



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
**Maestría en Economía**

Área de conocimiento: Empresas Finanzas e Innovación

“Las relaciones inter-organizacionales para la generación de oportunidades de innovación: el caso de una empresa biotecnológica”

Trabajo Terminal que presenta:  
**Mariana Hernández González**

Asesor:  
Dr. Juan Andrés Godínez Enciso

México D. F., noviembre de 2011  
Trimestre 11- Otoño

## **Agradecimientos**

La culminación de este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo, consejo y consuelo de varias personas, a las cuales, quiero dar mi agradecimiento.

Agradezco a mi familia, por sus palabras de apoyo y confianza que me ayudaron a salir adelante en los momentos más difíciles, en especial a mi hija, Ilian, quien con paciencia ha estado siempre a mi lado y con su cariño, me dio el impulso que necesitaba para seguir adelante.

También me complace agradecer, a la Universidad Autónoma Metropolitana, por darme la oportunidad de realizar mis estudios de maestría, por ayudarme a crecer, tanto en lo profesional como en lo personal y por todo el apoyo que he recibido a lo largo de mi formación académica y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo económico, sin el cual no me hubiera sido posible continuar con mis estudios.

Igualmente, quiero agradecer a mi director de tesina el Dr. Andrés Godínez, por el asesoramiento, tiempo y paciencia que me proporcionó a lo largo de este proceso y a Etienne por darme la oportunidad y el tiempo para realizar esta investigación.

Por último, agradezco a todos mis amigos y compañeros, por sus palabras de apoyo, sus consejos y su compañía durante estos últimos años.

Gracias.

## Contenido

<b>Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>Capítulo I. Las relaciones inter organizacionales estratégicas para la innovación .....</b>	<b>9</b>
1.1. La empresa .....	10
1.1.1. La estrategia competitiva .....	12
1.1.2. Mecanismos de aprendizaje y construcción de capacidades .....	14
1.1.3. Elementos internos base para la articulación al exterior. ....	16
1.2. Las condiciones ambientales que influyen en la vinculación.....	18
1.2.1. El sector productivo .....	20
1.2.2. Estructura del mercado.....	21
1.2.3. Instituciones y organizaciones de apoyo a la actividad empresarial .....	22
1.2.4. Otras organizaciones empresariales .....	24
1.3. Los fenómenos asociados a las relaciones .....	25
1.3.1. Tipo de articulación.....	27
1.3.2. Las estructuras de gobierno y coordinación .....	27
1.3.3. Heterogeneidad de los agentes .....	28
1.3.4. La cultura de las organizaciones .....	29
1.3.5. Formas de transmisión de la información .....	30
1.3.6. El factor humano .....	31
<b>Capítulo II. La industria de la biotecnología y el papel de la articulación empresarial e institucional.....</b>	<b>34</b>
2.1. La biotecnología: panorama actual y sus aplicaciones.....	35
2.1.1. Clasificación.....	37
2.1.2. Tendencias.....	38
2.1.3. Estado actual .....	40
2.1.4. Condiciones ambientales que impactan su desarrollo .....	47
2.2. El caso de México y la biotecnología.....	47
2.2.1. Estructura de las empresas biotecnológicas .....	50
2.2.2. Instituciones que participan en el desarrollo biotecnológico .....	52
2.3. La biotecnología agrícola .....	55
2.3.1. Particularidades de la biotecnología agrícola.....	57
2.3.2. El sector productivo .....	59

<b>Capítulo III. Condiciones y estrategias de vinculación para la innovación: el caso de una pyme biotecnológica</b> .....	63
3.1. Características generales de la empresa .....	64
3.1.1. Evolución de la empresa .....	65
3.2. La organización y sus actividades productivas .....	67
3.2.1. El personal: características y dinámica de trabajo.....	69
3.2.2. Estrategia corporativa.....	71
3.2.3. Actividad de innovación.....	73
3.2.4. Mercado.....	74
3.3. Vinculación: motivos y características.....	76
3.3.1. Agentes económicos relacionados .....	77
3.3.2. Mecanismos de coordinación .....	82
3.3.3. Fuentes de información y sus medios de transmisión .....	83
3.3.4. Propiedad intelectual .....	85
3.4. Efectos de la articulación .....	86
3.4.1. Valoración de las articulaciones.....	87
3.4.2. Percepción de la vinculación.....	88
<b>Conclusiones</b> .....	91
<b>Referencias bibliográficas</b> .....	96
<b>Anexos</b> .....	101

## Resumen

La innovación es una actividad que permite el crecimiento de una empresa, mejorando su competitividad y aumentando su participación en el mercado. Para llevarla a cabo se requiere, no sólo del aprovechamiento de los recursos con los que dispone la empresa, sino también de recursos que se encuentran en su entorno, dentro de distintas organizaciones, con las cuales es necesario establecer vínculos, de tal forma que le permitan el acceso a dichos recursos y, al mismo tiempo, le ayuden a la creación y/o fortalecimiento de sus capacidades dinámicas. El estudio de estos vínculos inter organizacionales en empresas intensivas en conocimiento como la biotecnología, muestra la importancia de una buena estrategia corporativa de largo plazo, que permita hacer frente a las condiciones medioambientales, conformadas, principalmente, por la región y el sector al que pertenece la empresa.

**Palabras clave:** capacidades dinámicas, innovación, vinculación inter organizacional, biotecnología.

## Abstract

Innovation is an activity that enables the growth of an enterprise, improving its competitiveness and increasing its market share. To be carried out it requires not only the exploitation of the resources available to the company, but also the resources in its environment, within different organizations, with whom it is necessary to establish links, so they allow to access this resources and, at the same time help to create and strengthening of its dynamic capabilities. The study of these inter-organizational linkages in knowledge-intensive companies such as biotechnology shows the importance of good long-term corporate strategy, which allows facing the environmental conditions, formed mainly by the region and the sector to which the company belongs.

**Key words:** dynamic capabilities, innovation, inter-organizational linkages, biotechnology.

## **Introducción**

Los efectos económicos derivados de la creciente competencia en los sectores productivos hacen necesario incurrir en estrategias distintas a las tradicionales. En este nuevo contexto se presentan preocupaciones que van más allá de la reducción de costos, flexibilidad en procesos y tercerización de tareas; este enfoque se basa en la competencia planeada para el largo plazo y es aquí donde se presenta la innovación como un tema de gran importancia para la competitividad a cualquier nivel de análisis.

No cabe duda que es mediante un proceso de investigación, desarrollo e innovación dirigido a la creación o mejora de la producción, en las diferentes áreas que componen una empresa, como se puede llegar a un verdadero y sostenible crecimiento de la misma. Por lo anterior, resulta necesario para las empresas tomar una actitud proactiva en materia de innovación con la visión de que los avances logrados tendrán repercusiones en su posicionamiento durante cierto periodo y, ante la implementación de un proceso de innovación, los beneficios se pueden mantener en el largo plazo.

Por otro lado, la innovación implica un proceso de aprendizaje interactivo, que envuelve el establecimiento de interacciones constantes entre distintos agentes, en un ambiente de diversidad cognitiva, estratégica, física o de cualquier otra índole, lo cual puede ser clave para potenciar las capacidades de las empresas y elevar sus beneficios. En este sentido, la creación de un ambiente de cooperación permitirá el crecimiento de la competitividad ante diferentes esquemas organizativos productivos. La efectividad de estos esquemas depende, a su vez, de que las interacciones sean constantes, comprometidas, sólidas y coordinadas, por lo que las características particulares de cada organización tienen un papel fundamental. Por ejemplo, las similitudes entre las organizaciones involucradas son necesarias en la medida en que permiten el correcto flujo de información y la coincidencia en objetivos particulares con fines de mejorar la colaboración, mientras que también se tiene la necesidad de diferencias que permitan identificar las amenazas y oportunidades relacionadas a cada empresa que no pueden ser percibidas desde el interior de la organización.

Al mismo tiempo, se debe tomar en consideración que los esquemas de articulación productiva, tienen características que determinan el provecho de la relación, como la distancia cognitiva, la ubicación, las experiencias previas, las costumbres y el contexto

donde se desarrollan, la dinámica del sector, el marco legislativo y regulatorio, entre otros.

En particular, interesa indagar sobre las vinculaciones entre empresa y otras instituciones en sectores altamente dinámicos e innovadores, en este caso en el sector de la biotecnología. Los móviles que llevaron a esta elección son el impulso que ha recibido este sector en las últimas décadas, la derrama de conocimiento y aplicaciones hacia distintos sectores productivos, las crecientes necesidades económicas y sociales de la población que pueden ser resueltas con la biotecnología y, de manera específica, el gran impacto que tendría su desarrollo para la mejora y crecimiento de la industria agrícola en México.

El objeto del estudio es ahondar en el papel que juega la empresa y, de manera más precisa, las relaciones que establece con otros agentes económicos, con el fin de mejorar su competitividad considerando un sector altamente innovador y emergente, como es la biotecnología.

El objetivo del trabajo es mostrar que el fenómeno de la actividad de innovación a nivel de una empresa, en sectores intensivos en conocimiento, requiere el acceso a activos de conocimiento de actividades complementarias y que, ante el establecimiento de articulaciones formales o informales entre empresas y de éstas con otras instituciones (Universidades, Laboratorios, Centros de investigación, etc.), el intercambio de información y conocimiento es fundamental para la promoción de capacidades innovadoras. Se indagarán las limitaciones y oportunidades que enfrenta una empresa a través de sus relaciones con proveedores, clientes y otras instituciones afines a la actividad que realiza, para promover y potenciar su actividad de innovación. Para cumplir con este objetivo se realizó un estudio de caso con una empresa mexicana de porte medio que se desempeña en un segmento de la industria biotecnológica de alto contenido en conocimiento.

La hipótesis sobre la cual se desarrolla este documento es que los beneficios derivados de las articulaciones entre organizaciones, dependen de tres factores: las características particulares de la empresa, el ambiente sectorial y regional en el que se desarrollan y, el grado de compromiso y convergencia en objetivos que se establezca a lo largo de la relación, el cual depende de la forma en la que se presenten y desarrollen elementos, como la cultura organizacional, la heterogeneidad de los agentes, las estructuras de

coordinación y gobernanza. Al mismo tiempo se busca mostrar que, aún en sectores productivos intensivos en conocimiento, existen mercados enfocados a tecnologías de intensidad media donde el tamaño de empresa no es un impedimento para innovar y donde la articulación al exterior cobra una mayor importancia.

El contenido de este trabajo se divide en tres capítulos. El primero de ellos aborda a la empresa, como organización productiva, haciendo una descripción de su actividad con base en distintas características que influyen en ella, entre las cuales se consideran elementos internos, como son las capacidades y los recursos, elementos externos, como la dinámica sectorial y las organizaciones existentes para el apoyo a la actividad empresarial, y, por último, se analizan algunos fenómenos que se presentan cuando la empresa forma vínculos con otras organizaciones, donde el intercambio de información para la creación de conocimiento y conformación de capacidades, es el objetivo de la relación. En el segundo capítulo, se presenta una descripción del sector biotecnológico, exponiendo, en un inicio, un panorama general, para posteriormente aterrizar en el caso de México y el papel que esta industria tiene para impulsar el desarrollo del país. En una primera sección, se muestra la evolución que ha tenido la biotecnología, sus nuevas y crecientes aplicaciones que impactan a una gran diversidad de sectores productivos. Se finaliza el capítulo con los desarrollos biotecnológicos dirigidos a la industria agrícola.

El tercer capítulo muestra el estudio de caso de una pyme mexicana dedicada a la biotecnología agrícola, presentando sus características particulares, las articulaciones que ha formado con otras organizaciones e instituciones y los resultados que ha tenido de estas actividades. En este capítulo se aterrizan a un caso real, los elementos, tanto internos como ambientales, expuestos en los capítulos anteriores, con el objetivo de extraer experiencias que puedan ser de utilidad en el análisis de otros casos con condiciones teóricas similares. Por último, se presentan las conclusiones y las referencias bibliográficas empleadas en esta investigación.



## **Capítulo I. Las relaciones inter organizacionales estratégicas para la innovación**

En la actualidad, las empresas están sometidas, con la transformación de los mercados, a la competencia internacional. La apertura comercial las obliga a prepararse para estándares de calidad, producción y sustentabilidad más demandantes, donde el conocer los factores que determinan la competitividad es de vital importancia en la tarea de formular estrategias que les permitan posicionarse en el mercado. Estas condiciones obligan a las empresas a llevar a cabo estrategias organizacionales que las lleven a operar de manera eficaz y rentable, pero, al mismo tiempo, que respondan a las necesidades de la sociedad, la cual demanda productos de mayor calidad a precios accesibles, mayor responsabilidad social y ecológica en las actividades productivas, además de una mayor variedad y adaptabilidad de los productos entre sí. Estas razones son el motivo por el cual la innovación, como parte de la actividad empresarial estratégica, permite que la incorporación de nuevos conocimientos pueda ser traducida en mejoras que ayuden a alcanzar de manera más eficiente y rentable el objetivo principal de la empresa como organización lucrativa.

En este mismo sentido, la búsqueda por incrementar la competitividad de la empresa, permite pensar en distintas opciones, pero aquellas que cobran especial protagonismo, son las que implican una ventaja a largo plazo frente a las que únicamente significan mejoras temporales y, por lo tanto, de menor alcance. Esta importancia se deriva de la necesidad de generar bases firmes, sobre las cuales sea posible desarrollar mejoras graduales y constantes en las diferentes áreas de la empresa, con la finalidad de crear verdaderas ventajas competitivas que estimulen el aprovechamiento de los recursos con los que ya se cuentan y la construcción de nuevas capacidades (Teece, Pisano y Shuen, 1997). Ante esta necesidad, es crucial considerar los componentes tanto internos como externos a las empresas que serán sobre los cuales se definirán sus acciones.

Al respecto, el acceso a fuentes externas, como activos físicos complementarios, pero principalmente información y conocimiento bajo posesión de otros agentes, representa una pieza clave, dada la naturaleza sistémica de las actividades de innovación (Carlsson, Jacobsson, Holmén y Rickne, 2002). Disponer de información y conocimiento, en ambientes altamente dinámicos, resulta crucial para el aprendizaje empresarial y con ello para sus perspectivas competitivas en el tiempo.

Considerando lo anterior, se puede decir que el potencial competitivo de una empresa se fundamenta, tanto en sus esfuerzos internos, como en el diseño de estrategias que le permitan articularse con otros actores, razón por la cual este primer capítulo tiene el objetivo de presentar una breve revisión de los aspectos conceptuales básicos que ayuden a explicar por qué la formación de conexiones inter empresariales es sustancial para la competitividad, sobre todo en organizaciones empresariales caracterizadas por la necesidad de crear continuamente conocimiento y mantener una activa conducta innovadora, como es el caso de empresas vinculadas a la biotecnología (Powell, 2005), tema sobre el cual se desarrolla el segundo capítulo.

El presente capítulo muestra, como primer elemento, a la empresa, sus capacidades y recursos internos estratégicos que le permiten alcanzar sus objetivos. Una vez identificada la empresa, se analiza el contexto en el cual se desarrollan las relaciones que con ella se entablan, considerando la dinámica del sector productivo al que pertenece y el tipo de agentes con los que se vincula, entre los cuales se destacan clientes, proveedores, competidores, institutos de investigación y organizaciones públicas. Por último, se consideran elementos como las estructuras de gobierno, las formas de aprender y transmitir información y los objetivos propios de cada agente, los cuales permiten que las relaciones tengan la capacidad de influir en los procesos de mejoramiento tecnológico, comercial y organizacional (Noteboom, 2006).

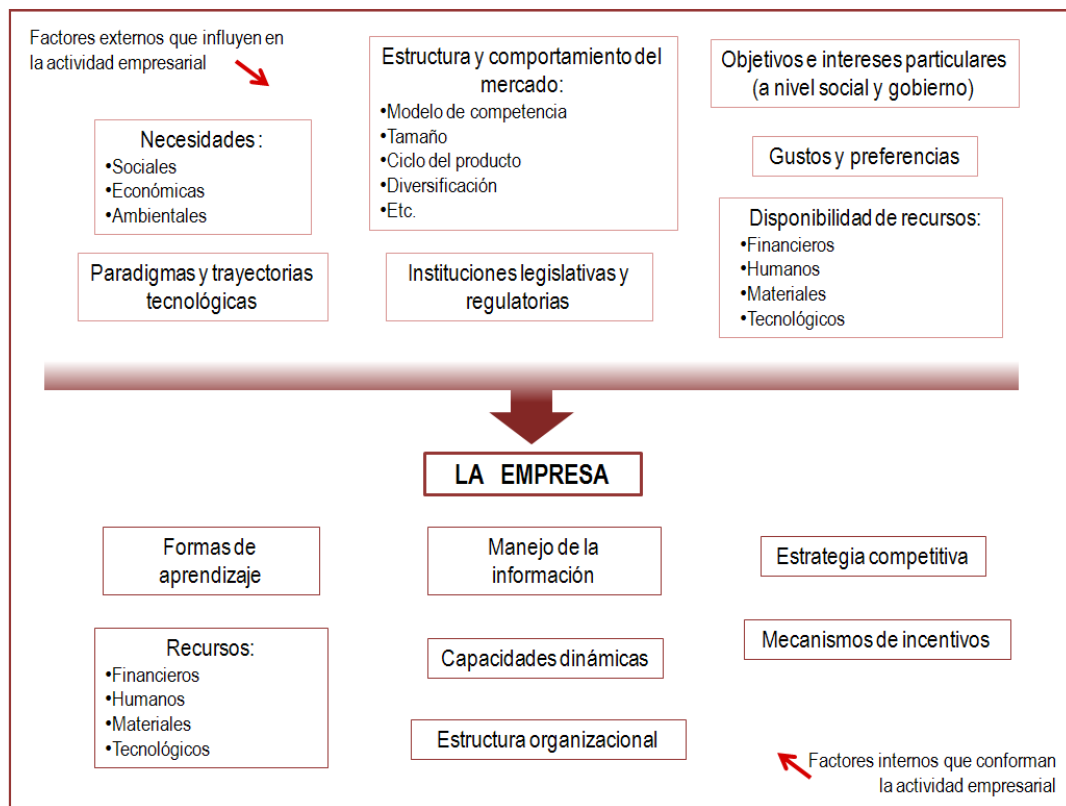
### **1.1. La empresa**

En su papel como agente estimulante de la actividad económica, la empresa se convierte en la organización central de la economía, su estudio ha sido abordado por diversas disciplinas y desde hace algunas décadas se ha convertido en especial objeto de análisis y discusión en el campo de la economía.

De manera particular, este trabajo tratará a la empresa como el punto en el que convergen las acciones de muchos otros actores que intervienen en el desarrollo económico (instituciones gubernamentales, centros de investigación, centros de estudios profesionales, organismos de apoyo y fomento a la actividad empresarial, entre otros) reconociendo su papel como organización donde se transforman el trabajo y el capital en productos útiles para la sociedad, generando el empleo y la riqueza de un país.

El siguiente esquema (Figura 1)<sup>1</sup> muestra algunos de los factores que influyen en la actividad empresarial, tanto de origen externo como aquellos que forman parte de la misma organización y que, por lo tanto, en mayor o menor medida serán abordados a lo largo de este documento.

**Figura 1. Algunos factores externos e internos determinantes de la actividad empresarial**



**Fuente: Elaboración propia**

Como se puede observar en la figura 1, algunos de los factores externos que influyen en las actividades de las empresas son de origen social, político o cultural, como son la necesidades sociales y ambientales, los objetivos gubernamentales, los intereses de la comunidad, los gustos y las preferencias de las personas y el tipo de instituciones legislativas y regulatorias de la actividad productiva. Estos factores serán considerados desde una perspectiva económica, resaltando su efecto sobre la empresa, de manera específica, en la demanda de recursos productivos y la determinación de los productos y/o servicios que ofrece.

<sup>1</sup>Sólo se mencionan algunos de los factores que inciden en la actividad de la empresa, los cuales, para este documento, son considerados como los más significativos.

La creación y alineación de organizaciones que apoyen la actividad empresarial, como las universidades, instituciones financieras y centros de investigación, ha permitido dar solución a algunas dificultades de las empresas, como es la falta de elementos internos suficientes con los cuales sea posible consolidar su permanencia en el mercado. Esta insuficiencia de recursos, más que un problema particular del sector empresarial, es consecuencia del acelerado cambio tecnológico, la globalización y el surgimiento de nuevos paradigmas sobre la información (Casalet, 2000), que hacen de la vinculación hacia el exterior una forma de superar dichas deficiencias, bajo la premisa de que el establecimiento de un proceso que le permita a la empresa una interacción continua con distintos agentes (llámense competidores, organizaciones gubernamentales, centros de investigación, etc.), donde los flujos de información estén orientados al mejoramiento de los procesos productivos, la llevará al desarrollo de nuevas estrategias competitivas.

Por otro lado, factores como la estructura y el comportamiento del mercado, las trayectorias tecnológicas, los recursos internos, las formas de aprendizaje y la estrategia competitiva, son los temas donde la vinculación hacia el exterior cobra mayor importancia, por requerir mayores flujos de información, desarrollo de capacidades de aprendizaje y habilidades multidisciplinarias, para la actualización y eficiente operación de la empresa.

En síntesis, la integración de capacidades para responder de manera rápida y oportuna a los requerimientos del mercado, al grado de crear la propia demanda, la flexibilidad para modificar los procesos productivos haciéndolos más adecuados para los diversos requerimientos, el mejoramiento tecnológico producto de un proceso de innovación, junto con la capacidad de gestionar y coordinar las competencias internas y externas propias del sector y contexto económico, son las bases para la creación de las capacidades dinámicas que potencializan y renuevan las líneas de acción de una empresa, permitiendo que las acciones que dicha empresa decida ejecutar posean elementos que incrementen su probabilidad de éxito (Teece, Pisano y Shuen, 1997).

#### **1.1.1. La estrategia competitiva**

Ante el mejoramiento tecnológico, las empresas tienen la posibilidad de adoptar estrategias de eficiencia basadas en la diferenciación del producto por cuestiones de calidad, o por la reducción de costos resultado de mejoras en los procesos productivos

dentro de la empresa. En este sentido, las acciones que una empresa realizará están en función, desde un enfoque de análisis interno, de la capacidad para reunir los recursos y servicios necesarios para la adquisición de nuevas competencias (Teece y Pisano, 1994). La clave para que una empresa tenga éxito y logre un crecimiento en el largo plazo, reside en su capacidad para crear una competencia realmente distintiva, junto con la habilidad para controlar este recurso escaso (Teece, 2007). De esta combinación se obtienen beneficios económicos en la medida en que la adquisición de habilidades, la gestión del conocimiento y el know-how, representen las estrategias fundamentales de la organización (Teece, Pisano, Shuen, 1997).

Cuando se habla de la estrategia competitiva de una empresa se está buscando definir cuál debe ser el “camino” o plan de acción de manera clara y acorde con la visión de la empresa, haciendo que toda ella, en su conjunto, represente más que la suma de sus partes. Una vez definida claramente la estrategia se procede a, en función de esta, aclarar las tácticas o actividades operativas que se realizarán, recordando que la estrategia de una empresa no tienen valor por si misma, pues requiere del interés y disposición de la dirección para hacerla valer. En este sentido, se debe visualizar a la estrategia empresarial como una forma de orientar los esfuerzos de la empresa para alcanzar los objetivos que llevan a una visión definida, potenciando el valor de los recursos y aprovechando las oportunidades reales que se presenten para el crecimiento de la organización (Porter, 2009).

Algunos de los elementos que ayudan a formular la estrategia son, la planificación, la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación como práctica cotidiana, la construcción de escenarios alternativos, la forma de competir, de compartir, y en general, las formas de interrelacionarse de manera exitosa con distintos agentes externos (Griffith y Harvey, 2001). Todos estos elementos están relacionados con un cambio en la forma de llevar a cabo la administración y gestión dentro de la empresa, al trasladar la atención de los recursos tangibles y fáciles de medir y controlar, a las capacidades o servicios empresariales (Penrose, 1962) que se pueden derivar de dichos recursos dada la reciente consciencia de su importancia caracterizada por su grado de especialidad, dificultad de reproducción (al tratarse de conocimiento tácito) e inherencia al factor humano. Entre los recursos más comunes con estas características se tiene a la tecnología y los paquetes tecnológicos, los procesos de comunicación y flujos

de información, la comprensión del mercado y del funcionamiento de la organización (Eisenhardt y Martin, 2000).

Por lo anterior, se debe reconocer que existe un gran desafío para la definición de una estrategia que logre comprender, analizar, formular y proponer una respuesta a los nuevos requerimientos que enfrentan las empresas modernas. En especial, actividades que fomenten la cooperación con distintas organizaciones permitiendo que la interacción constante se traduzca en creación de conocimiento para la generación de innovación. Cabe mencionar que la definición de los objetivos y estrategias particulares de cada agente, resulta de gran importancia debido a que, es en función de estos como se precisarán los límites y por tanto el alcance de las articulaciones.

Por último, un elemento más a considerar, y que está relacionado con la creciente necesidad de vinculación, es el cambio en la estructura de las empresas, donde la tendencia ha sido a la desincorporación de actividades y su traspaso a países en desarrollo, lo cual implica la necesidad de incorporar tecnologías de vanguardia y mano de obra calificada para poder ser partícipes de la generación de valor agregado en estas nuevas estructuras de producción globales (Gereffi 2001).

### **1.1.2. Mecanismos de aprendizaje y construcción de capacidades**

El uso de la información dentro de la empresa tiene varias intenciones; para percibir los cambios en el medio ambiente, para dar pie al aprendizaje organizacional y para tomar decisiones (Zander y Kogut, 1995). Cada uno de estos objetivos se interrelacionan y dependen de la capacidad que tenga la empresa para identificar, comprender y emplear los recurso informáticos de los que dispone y dirigirlos hacia la creación de un nuevo conocimiento (Choo, 1999; Jansen, Van Den Bosch, y Volberda, 2006). Por tal razón, a medida que la empresa enfoque sus esfuerzos en emplear la información y generar conocimiento para alcanzar sus objetivos, podrá mejorar y aumentar el nivel con el que toma decisiones y crece. El origen de la información es diverso, las fuentes pueden ser tanto internas como externas y, de manera tradicional; se relacionan con ciertos departamentos o áreas de la empresa.

**Tabla 1. Áreas para el desarrollo de procesos de aprendizaje\***

<b>Área o departamento donde se presenta normalmente</b>	<b>Proceso de Aprendizaje</b>
<b>Área de producción</b>	La realización constante de los procesos productivos genera el aprendizaje, permitiendo la creación de capacidades basadas en la experiencia continúa.
<b>Departamento de I+D</b>	El aprendizaje se da ante la propia actividad de investigación.
<b>Departamentos de compras y de ventas</b>	Ambos funcionan como un vínculo entre la empresa y sus clientes y proveedores, el proceso de aprendizaje se da gracias a la constante interacción y el establecimiento de vínculos, cuando las relaciones son de mayor duración.
<b>Área de vigilancia tecnológica</b>	La actividad de monitoreo o benchmarking permite la integración de los recientes desarrollos científicos y tecnológicos de la misma industria o la adaptación de aquellos provenientes de industrias relacionadas.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de Malerba (1992) citado en Lechuga (2008) págs. 8 y 9.

\* Respecto a los procesos descritos en la Tabla 1, dos consideraciones son importantes. La primera es que, a pesar de que se relacionan los procesos de aprendizaje con un área o departamento específico, no se descarta la posibilidad de que cualquiera de ellos se presente en otra parte de la empresa, esto dependerá de la distribución de funciones de cada organización. La otra observación es en relación al tipo de conocimiento obtenido por algunos de estos procesos de aprendizaje, particularmente el basado en la práctica, la experiencia y las interacciones constantes, ya que generalmente es del tipo tácito, por lo que una técnica recomendable para su exteriorización, es la creación de una memoria corporativa.

Se sabe que la integración de las capacidades y los conocimientos de cada empresa promueven potencialmente la creación de nuevo conocimiento, dado que la innovación se basa en un proceso de aprendizaje que, como cualquier otro proceso, es un fenómeno interactivo que se desarrolla de manera más propicia en un ambiente denso en relaciones. Requiere de ciertas características internas a la empresa como son, una base de confianza sólida, una voluntad explícita de colaboración y coordinación que permita el desarrollo de acciones colectivas, para potenciar los beneficios de relacionarse con otras organizaciones (Dini, Ferraro y Gasaly, 2007). De tal forma que las dinámicas que se generen dentro de la empresa, deben ser consistentes con las acciones que se busquen ejecutar fuera de ella. En este contexto, se busca que las relaciones entre organizaciones permitan un mayor acceso a la información y los recursos que, a su vez, amplíen el proceso de aprendizaje y apropiación de la tecnología (Powell, 2005) derivando en la conformación de estrategias con las cuales sea viable alcanzar objetivos particulares

como pueden ser; la innovación, el incremento en la participación dentro otros mercados, traducidos en intensiones de exportación, la generación de procesos que garanticen la sustentabilidad de proyectos futuros entre otros, de forma tal que los nuevos métodos permitan enfrentar las turbulencias del mercado (Britto, 2003).

Por último, se puede decir que si bien el proceso de aprendizaje y captación de la información es afectado por una gran cantidad de factores subjetivos, el ser consciente de este hecho, abre la posibilidad de minimizar sus efectos y hacer uso de esta subjetividad para una mejor toma de decisiones, acompañada de una mente abierta, proactiva y creativa como elemento fundamental del cuerpo directivo de cualquier organización.

### **1.1.3. Elementos internos base para la articulación al exterior.**

Existen algunas características particulares que la empresa requiere al relacionarse con agentes externos, estas características le facilitarán el proceso de articulación, que al mismo tiempo le permitirán obtener el mayor provecho de cada relación:

- a. Visión.** El que una empresa cuente con una visión clara le facilita planear para el largo plazo, ordenando sus prioridades e identificando los recursos que necesitará posteriormente para alcanzar sus objetivos. Le permite definir etapas de avance, así como el tipo de relaciones estratégicas, especificando el tipo de agente, por ejemplo, clientes con perspectivas de crecimiento, proveedores confiables, centros de investigación relacionados con el sector, instituciones gubernamentales con programas de apoyo a empresas, entre otros.
- b. Estructura flexible.** La flexibilidad es una característica altamente cotizada en la estructura productiva de la actualidad, dada la necesidad de ser fácilmente adaptable a los cambios tecnológicos y organizacionales, cada vez más acelerados. Estructuras rígidas y/o con jerarquía muy vertical suelen entorpecer el proceso de vinculación que, en ocasiones, implica la transformación de funciones internas o la toma de decisiones compartida.
- c. Personal técnico calificado.** Su importancia radica en el hecho de que, en una relación hacia el exterior, para complementar las actividades que la empresa realiza, es común el que estos vínculos sean con organizaciones especializadas. Por lo tanto, el contar con personal interno con una corta distancia cognitiva,



permitirá establecer el vínculo, fortaleciendo el flujo de información (Noteboom, 2006).

- d. Mecanismos para el intercambio y difusión de la información.** Con esta característica se hace referencia a la necesidad de contar con mecanismos eficientes, dentro de la empresa, para transmitir información. Esto hace que una mayor cantidad de áreas se vean beneficiadas de las relaciones que se establecen, recordando que para que esta información pueda transformarse en conocimiento, debe ser clara y oportuna.
- e. Capacidades administrativas y de gestión.** La acción de dirigir y controlar una organización marcando el camino a seguir para lograr los objetivos definidos, es una de las características que se requieren cuando se buscan articulaciones provechosas a largo plazo. Una buena gestión está basada en el conocimiento, la experiencia y la comprensión de la organización y el comportamiento humano (Khalil, 2000). La velocidad a la que se presentan los cambios científicos y tecnológicos, hacen necesario el implementar métodos que proporcionen a las organizaciones las herramientas de adaptación y de innovación.
- f. Mecanismos de protección a la propiedad intelectual.** El grado de protección que existe para los activos específicos y el capital intelectual marca el límite de la interacción al exterior, más aun en una relación cuyo objetivo es el desarrollo de la innovación, pues resulta complicado el definir la pertenencia de los recursos y el grado de explotación permitido a las partes restantes (Teece, 1986). Los elementos que permitirán la solución de estas dificultades, pueden ser internos, externos o una combinación de ambos. Del tipo interno, se encuentran como determinantes el grado de integración y la coordinación que se realice, mientras que los elementos externos son esencialmente estructuras jerárquicas de control con capacidad de regulación y opinión para ambas partes.
- g. Posibilidades financieras.** En este último punto sólo se desea enfatizar que, el estado financiero de la empresa es un motivo importante por el cual la articulación resulta una opción deseable. Un posible escenario se da cuando la empresa no puede solventar todos los gastos referentes a sus procesos de innovación, como pueden ser pruebas de laboratorio, estudios científicos y desarrollo tecnológico, en estos casos la búsqueda de organismos de apoyo resulta imprescindible. Otra posibilidad es que los recursos financieros sean suficientemente bastos como para proporcionarle a la empresa una mejor

posición al entablar relaciones con otros agentes. Este segundo caso es el más recomendable, puesto que unas finanzas sanas y abundantes no son motivo para desincentivar la articulación, pero sí para que ésta se de en condiciones favorables para la empresa.

Para cada tipo de empresa existen características de mayor o menor impacto al momento de relacionarse, las mencionadas en este apartado pretenden dar un indicio de los aspectos que requieren ser analizados de forma interna, dado que no necesariamente una empresa con buen funcionamiento seguirá operando de la misma forma al relacionarse con otras organizaciones.

Cabe mencionar que, además de los elementos internos que determinan la operación de una empresa, existen condiciones externas que causan un impacto importante. Si bien estas condiciones no pueden ser controladas, sí deben ser conocidas y consideradas al momento de tomar decisiones sobre la operación de la empresa.

## **1.2. Las condiciones ambientales que influyen en la vinculación**

Un aspecto fundamental para el estudio de las empresas, es el contexto dentro del cual se desarrolla la actividad productiva. Dicho contexto debe considerar factores netamente económicos como las condiciones del mercado, el uso y desarrollo de la información, los paradigmas y trayectorias tecnológicas, la disponibilidad de los recursos, así como factores de carácter político y sociocultural que posibiliten la construcción de un marco de referencia sobre el cual se desenvuelve el sector empresarial (Casalet, 2000; Britto, 2003; Dini, Ferraro, Gasaly, 2007; Powell, 2005).

Los factores medioambientales que influyen en las actividades de la empresa se pueden clasificar en dos grandes grupos: el primero de ellos, está conformado por los factores propios del ambiente físico en el cual se desenvuelve, en la Tabla 2 se muestran algunos de estos factores y los agentes que los determinan<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup>Cabe mencionar que, en su mayoría, son de carácter político o social por lo que únicamente se hará mención de ellos, pero no se profundizará en su origen y mecanismos de acción.

**Tabla 2. Efecto de los factores relativos a la locación**

Agente	Factor	Influye en...	Ejemplos
Gobierno	Normatividad	▪ Competencia	Legislación sobre actividades monopólicas
		▪ Producción	Protección ambiental
		▪ Comercialización	Acuerdos comerciales regionales
	Políticas de desarrollo	▪ Propiedad intelectual	Mecanismos de protección
		▪ Actividad tecnológica	Programas de incentivos, creación de centros de I+D
		▪ Vinculación	Formación de clúster, creación de instituciones
Lugar geográfico	Disponibilidad de recursos	▪ Tipo de actividad productiva	Estímulo a un sector industrial
Comunidad	Preferencias	▪ Delimitación de los productos	Mayor valoración a la seguridad, nutrición

**Fuente:** Elaboración propia

Por su origen ligado con la localidad, el efecto que tienen estos factores sobre la empresa varía entre países desarrollados y aquellos en vías de desarrollo. Por mencionar algunos ejemplos, las regulaciones medio ambientales suelen ser más estrictas en países desarrollados, los recursos tecnológicos y de personal capacitado más abundantes. Por otro lado, hay condiciones que varían por la ubicación geográfica y la cultura de cada país, como son las preferencias hacia productos con mayor tecnología integrada o el desarrollo intensivo de un sector industrial por tradición.

El segundo grupo de factores medioambientales hacen referencia al contexto de la actividad productiva específica de la empresa, como son la estructura de mercado y la dinámica del sector, es decir, las tecnologías empleadas, la especificidad de los recursos, el ciclo del producto, los parámetros bajo los cuales se da la competencia y los posibles nichos de mercado, los requerimientos de I+D, etc. Estos factores son los de mayor importancia para la articulación con fines de innovación, dado que es dentro del mismo sector productivo donde la empresa puede potenciar sus capacidades dinámicas. A continuación se establecerán las características más importantes de estos factores externos, considerados como los de mayor impacto: el sector productivo, la estructura de mercado y el tipo de agentes con los cuales la empresa se puede relacionar.

### **1.2.1. El sector productivo**

La función más importante de la empresa es la producción, ya sea de bienes o servicios. El tipo de actividad a la que se dedique se asocia a determinados segmentos industriales, definidos por el tipo de producto o bien por el tipo de tecnología empleada. Por lo anterior, al estudiar a la empresa, es indispensable conocer las características del sector en donde opera, pues de esta forma, se puede lograr identificar tendencias y dinámicas propias de cada actividad. Al describir el sector productivo, se tiene la posibilidad de identificar, bajo qué condiciones operativas se entablaran las relaciones empresariales, puesto que la pertenencia a un determinado sector moldea el comportamiento de la empresa.

El ciclo de vida de un producto está determinado, en gran medida, por los desarrollos que se llevan a cabo dentro de las empresas y en el sector industrial donde operan. En este sentido se reconoce que, cada sector presenta distintos ciclos para sus productos como resultado de las diferentes velocidades en que se generan los desarrollos tecnológicos, por ejemplo, la velocidad no es la misma en el sector farmacéutico que en el sector textil. La forma en la cual la velocidad afecta las relaciones, es que a mayor velocidad, mayores son las presiones para ser innovador, lo cual es un estímulo para la creación de alianzas con agentes que faciliten y aceleren este proceso. Estas alianzas se hacen más importantes cuando se trata de transferencias tecnológicas intersectoriales donde se depende de las innovaciones de una industria para el desarrollo de otros sectores dependientes.

Los paradigmas tecnológicos son otro indicativo de la actividad industrial, pero más que identificar a un sector específico, forman parte de la plataforma sobre la cual se establecen los procesos productivos y más aún, son el punto de partida para las distintas trayectorias tecnológicas sobre las cuales el sector opera. De todas las posibilidades, la trayectoria tecnológica dominante (Dosi, 1988) es la que establece el camino por el cual la mayoría de los avances tecnológicos y prácticas productivas se llevan a cabo, de forma tal que su identificación permite, a los agentes involucrados en un determinado sector, mantener cierto grado de complementariedad en sus desarrollos, aumentando la compatibilidad tecnológica y por lo tanto facilitando la articulación, dado que, tanto en procesos, avances tecnológicos y líneas de investigación, se cuenta con las mismas bases y se va por el mismo camino.

Existen otras características propias de cada sector, por ejemplo, los mecanismos de protección a la propiedad intelectual, los cuales varían en función de la actividad, para desarrollos muy específicos, como los de la industria farmacéutica, las patentes pueden funcionar aunque no son el único mecanismo de protección que se emplea. Otro factor a considerar, es la evolución que ha tenido el sector en una determinada localidad, es decir, si se trata de un sector tradicional, como el agrícola donde las relaciones son más personales, o es un sector emergente, con una activa participación multisectorial. Por último, la visión con la que en la localidad se percibe a cada sector es relevante, pues para el caso de sectores estratégicos, los cuales son generalmente aquellos con gran desarrollo tecnológico y de mucho valor agregado, los apoyos que tanto el gobierno como la comunidad le brinda es mayor que para industrias de “bajo perfil” como la minería.

En conclusión, se puede decir que las características propias de cada sector conforman las reglas bajo las cuales las empresas pueden relacionarse, estas reglas están dadas a su vez por el desarrollo tecnológico que contienen y el cual puede representar tanto un atractivo para las empresas que busquen mayores beneficios fruto del alto valor agregado, como una desventaja para aquellas que no logren desarrollar las capacidades necesarias para mantenerse a acelerados ritmos de evolución.

### **1.2.2. Estructura del mercado**

La estructura de mercado forma, junto con el sector productivo, el panorama económico al cual se tiene que enfrentar una empresa. Los requerimientos de vinculación para una gran empresa, suelen tener relación con el fortalecimiento de sus capacidades internas, mientras que para las pymes la articulación responde a la construcción de dichas capacidades. De manera general, para cualquier tipo de sector industrial, el conocer, cuántas empresas participan, cuál es su tamaño y bajo qué términos se da la competencia, ayuda a conocer los términos bajo los cuales es posible establecer la cooperación.

Respecto a los términos bajo los cuales se compete, se deben tener en cuenta, la forma de competir, ya sea por precio, calidad, diferenciación del producto, posicionamiento de la marca, etc. y el ciclo del producto. Ambos determinan el rumbo por el cual se dará la competencia, al marcar cuáles son las características más deseables de un producto y el

periodo en que se deben realizar las modificaciones, o remplazo del mismo, para conservar su participación en el mercado.

Por último, sólo queda mencionar que la estructura de mercado también está determinada por otros factores ajenos a las empresas, entre los más importantes está el sector industrial y su dinámica. De tal forma que en sectores altamente demandantes de tecnología de vanguardia, es necesario que las empresas hagan frente a los altos requerimientos de inversión, ante lo cual es posible recurrir a las relaciones con agentes externos, en algunos casos, favoreciendo la vinculación vertical como parte de una estrategia en pro de una mayor participación del mercado.

### **1.2.3. Instituciones y organizaciones de apoyo a la actividad empresarial**

Para poder analizar las relaciones que se dan en torno a las empresas es necesario describir como primer paso cuáles son los agentes que se relacionan, cuál es su objetivo y el rol que desempeñan. En este sentido, los componentes son aquellas organizaciones, instituciones o personas que crean y desarrollan vínculos entre si con un objetivo en común, mejorar las capacidades productivas y de innovación de un sector. Los agentes de apoyo que se consideraran en esta investigación son las instituciones financieras, las universidades, los centros de investigación (públicos y privados) y las instituciones puente.<sup>3</sup>

Estas organizaciones forman parte del ambiente en el cual se desarrolla la actividad empresarial, en ocasiones su existencia y operación depende de factores externos a la actividad productiva, de tal forma que se pueden presentar situaciones en las que, al tratarse de sectores estratégicos para el país, exista una mayor cantidad de organizaciones de apoyo, al igual que para países donde el estímulo a la actividad empresarial sea una prioridad.

**a. Instituciones financieras.** El financiamiento es uno de los principales obstáculos para la actividad empresarial, en especial cuando se trata de proyectos de alto riesgo y baja certidumbre como es el caso de la innovación, por esta razón las instituciones

---

<sup>3</sup>Se entiende a una institución puente, como aquella que hace de enlace entre distintas organizaciones, apoyando a sus actividades productivas, facilitando la interacción y el aprendizaje, en pro de la creación de capacidades internas.

financieras juegan un papel primordial en la actividad de vinculación que la empresa realice.

Si bien existen distintas instituciones que ofrecen financiamiento a empresas, una opción de financiamiento para proyectos innovadores son los programas de apoyo gubernamentales, donde mediante estímulos fiscales, programas de becas y el mismo financiamiento del proyecto es posible llevarlos a cabo a un bajo costo para la empresa. El acceso a esta clase de apoyos depende de las características del proyecto como son, la viabilidad, el tipo de desarrollo, el área de aplicación e impacto, la participación de agentes ajenos a la empresa, entre otros.

**b. Centros de investigación y universidades.** Los agentes facilitadores de la transferencia de conocimiento especializado son las universidades y los centros de investigación, tanto públicos como privados. Aunque los tres comparten la característica de ser los poseedores de capital humano especializado y del conocimiento científico y tecnológico, su modo de operar es distinto, en gran medida delimitado por sus funciones primordiales y no tanto por sus capacidades reales.

En lo que se refiere a las universidades, de manera tradicional los objetivos que persigue son, la formación de profesionistas, otorgando educación formal y especializada, e investigadores encaminados a la búsqueda de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos. Actualmente se les ha otorgado una tarea más, la de participar de manera activa y extensiva en la construcción de una sociedad donde sean aplicables y comerciables los resultados generados de la investigación (Casalet, 2004). Para cumplir con estos objetivos, requiere realizar actividades de divulgación y difusión del conocimiento, pasantías, seminarios, conferencias, publicaciones, asesorías técnicas y movilidad de personal, principalmente.

Por otro lado, los centros de investigación tienen funciones mucho más específicas como son la investigación y desarrollo tecnológico, la difusión del conocimiento y la tecnología y la comercialización de hallazgos. Su relación con las empresas se debe a que son fuentes de conocimiento complementario para mejorar sus competencias, además de que permiten la creación de alianzas con redes de conocimiento para el alineamiento de las tendencias de investigación y las mejores prácticas. La diferencia entre los centros públicos y privados proviene de que los primeros cuentan con una relación con gobierno de quien obtienen financiamiento, lo cual a su vez provoca un

cambio relevante en su forma de operar, puesto que esta relativa “seguridad financiera” les permite realizar proyectos que no siempre son económicamente viables, situación que en los centros de investigación privados no se puede presentar (Casalet, 2004).

- c. **Instituciones puente.** Estas instituciones son núcleos de articulación que congregan la acción de diversas organizaciones con el objetivo de brindar apoyo a la producción mediante la generación de un ambiente de confianza y certidumbre que facilite la interacción y aprendizaje en redes colaborativas, de aquí el nombre de instituciones puente. Sus funciones son afianzar mecanismos de cooperación inter empresarial, generar redes de intercambio tecnológico, informativo, y asesoría técnica entre los agentes, capacitar a las empresas en temas especializados como planeación, gestión de la producción y liderazgo, el desarrollo de proveedores, asesoramiento tecnológico a las empresas a nivel nacional y regional, apoyo para estudios de factibilidad de mercado, comercialización y exportación, racionalización administrativa y normalización de competencias laborales, principalmente.

#### 1.2.4. Otras organizaciones empresariales

Por otro lado, se debe mencionar que no sólo la articulación con organizaciones e instituciones de apoyo es necesaria, pues la vinculación también se presenta entre empresas bajo diferentes estructuras, de manera vertical con clientes y proveedores y de forma horizontal con competidores o empresas afines. Estas relaciones son de gran importancia ya que la obtención de beneficios económicos, por ambas partes, es un requerimiento indispensable para que la relación se establezca, situación que no necesariamente se presenta cuando se trata de organizaciones de apoyo, en particular aquellas de origen público. A continuación se mencionaran algunos aspectos importantes de cada agente con el cual la empresa busca relacionarse.

- a. **Proveedores.** En principio, el tipo de relación que se establece con estos agentes económicos se refiere a la prestación de un servicio típico (Economides, 1996), para el caso de clientes y proveedores, este servicio se refiere a la compra y venta de la producción. Si bien, este intercambio constante implica una dinámica de aprendizaje donde es posible obtener información necesaria para definir algunos parámetros de la producción como son, las cantidades requeridas de manera



periódica, las formas y plazos establecidos para el pago, los requerimientos de calidad, etc., existen otro tipo de articulación que se pueden establecer con estos mismos actores con los cuales se espera incrementar el flujo de información, siendo ésta más selectiva

El objetivo de establecer este tipo de vinculaciones es ir más allá de lo que hasta ahora se ha logrado, ofrecer (en el caso de los clientes) y producir en base a lo solicitado (en el caso de los proveedores). En otras palabras, la razón para potenciar las relaciones con clientes y proveedores, es el incremento de conocimiento productivo y el acceso a activos específicos.

- b. **Clientes.** Para el caso de los clientes, la innovación se orienta a alcanzar un mayor grado de satisfacción con lo cual, por un lado, se pueda asegurar su preferencia y por el otro, crear un monopolio temporal ante la inserción de un producto innovador. Con este objetivo, la información requerida pretende descubrir más que sus gustos, preferencias y necesidades, pues se busca exponer las tendencias y requerimientos futuros, haciéndolos coincidir con la misión y visión propia de los clientes. La situación con los proveedores no difiere en mucho, pues en esencia el fortalecimiento de la relación con ellos tiene el mismo objetivo de innovar, aunque se debe considerar que los proveedores son una organización empresarial y los clientes pueden serlo o no, por lo que la forma en la cual administran y emplean la información es distinta y son los métodos empleados para acceder a ella los que definirán el éxito o fracaso del esfuerzo por articularse.

### 1.3. Los fenómenos asociados a las relaciones

Existen diferentes motivos por los que una empresa busca relacionarse con otras organizaciones, estos motivos están en función de los objetivos particulares que la empresa se fije y por lo tanto, dependen de sus intereses, capacidades y recursos, pero de manera general la articulación siempre está orientada a proveer algún tipo de capacidad o recurso que no puede ser obtenido por la empresa de manera aislada. Así, este objetivo puede ser, aumentar su capacidad productiva, disminuir sus costos, acceder a recursos especializados, incursionar en nuevos mercados, incrementar sus recursos financieros, etc. La determinación del objetivo por el cual se busca la vinculación permite conocer más sobre la forma en la cual la empresa actuará para con sus

colaboradores, por lo que definirlo de antemano, permitirá ser más específico al momento de analizar los distintos fenómenos inherentes a las relaciones inter organizacionales.<sup>4</sup>

Dentro del contexto de las relaciones establecidas por una empresa con el objetivo de propiciar la innovación, es posible analizar de modo específico cuáles son las características que, de manera teórica, definen este tipo de estructuras, especialmente en cuanto a sus alcances. Una de las variables involucradas es, necesariamente, la duración de las relaciones, su importancia radica en el carácter de largo plazo propio del proceso de innovación, motivo por el cual es de esperarse que un factor determinante de la duración sean las expectativas y potencialidades percibidas por los involucrados, más allá de lo que un análisis de costo beneficio pueda señalar. En este sentido, es mayor el valor otorgado a los beneficios potenciales, que a los tangibles en el corto y mediano plazo (Dini, Ferraro y Gasaly, 2007), condición necesaria para permitir la implementación de proyectos no tradicionales difíciles de evaluar con altos riesgos asociados, características propias de la innovación.

Para lograr un análisis más completo se requieren de otros factores que permitan conocer las características y los resultados de las relaciones establecidas, considerando que la duración tiene sus limitantes, en el sentido de que no siempre una relación duradera se puede traducir en una relación fructífera. De esta forma, la duración de las relaciones que se establezcan está en función de los objetivos del vínculo. Los elementos que nos ayudaran a analizar las articulaciones son, la fortaleza de los lazos, y, por lo tanto, las diferentes ventajas que se desprenden de relaciones fuertes y débiles, la formalidad en los flujos de información, la cultura particular de la empresa, destacando su aversión al riesgo y los objetivos, explícitos e implícitos, bajo los cuales se presenta la relación, recordando que cuando se llevan a cabo vínculos empresariales se debe tener presente la distancia cognitiva<sup>5</sup> que existe entre las partes, se requiere reducir esta distancia para poder hacer uso de las capacidades complementarias y lograr el objetivo común (Nooteboom, 2006).

---

<sup>4</sup> Cabe mencionar, que existen distintas formas de analizar las relaciones, debido a la gran cantidad de fenómenos que se desprenden de ellas, pero este documento se centrará en algunas características relacionadas con su organización, coordinación, control y flujo de la información, empleando como base la tipología de Nooteboom, (2006).

<sup>5</sup> La distancia cognitiva se refiere a la cercanía cognitiva necesaria para el entendimiento entre las partes (Nooteboom, 2006).

Este apartado tiene el objetivo de responder a la pregunta, bajo qué condiciones se dan estas relaciones, resaltando la importancia de la construcción de las mismas (Noteboom, 2006), para lo cual a continuación se describen las dinámicas que moldean la estructura de la articulación.

### **1.3.1. Tipo de articulación**

Las relaciones que se crean entre las organizaciones tienen características particulares en función de muchos elementos que intervienen en su conformación, estos elementos son, los objetivos de su creación, la cantidad y tipo de actores que participan, la divergencia o congruencia de sus intereses, el ambiente en el cual interactúan, el periodo que tiene la relación, la formalidad de las interacciones, etc. (Dini, Ferraro, Gasaly, 2007).

Otra característica de carácter estructural y más específico que crea diferentes tipos de articulación, es la posición de los agentes dentro de una cadena de valor. Cuando la articulación se da entre empresas que forman parte de una misma cadena de producción, es decir, incluyendo clientes y proveedores, se trata de una estructura vertical, donde las interacciones ya están preestablecidas por los convenios de intercambio y la labor de articulación se orienta al fortalecimiento de dichos vínculos, orientándolos a la cooperación con otros fines de mayor impacto en la organización. Por otro lado, cuando la articulación se busca con empresas afines y con organizaciones de apoyo a la actividad de la empresa, la estructura es horizontal y los vínculos deben ser construidos sin ningún antecedente de relación comercial, lo cual puede ser aprovechado por la empresa al definir desde un inicio las condiciones bajo las cuales se espera construir la relación, además de que los intereses tienden a empatar con mayor frecuencia al tratarse de empresas con la misma actividad productiva (en el caso de competidores) o de organizaciones con objetivos similares (en el caso de organismos de apoyo).

### **1.3.2. Las estructuras de gobierno y coordinación**

Otro elemento importante a considerar en el contexto de las articulaciones es la cuestión de control de las relaciones. En este sentido, las relaciones entre empresas implican a menudo modificaciones en las formas de gobierno con la intención de conservar, o

aumentar, el control, como técnica de disuasión del oportunismo. Esta premisa argumenta que, según las expresiones culturales tradicionales, no es posible determinar de forma fiable el carácter oportunista de otros y por lo tanto es imposible emplear únicamente la confianza como garantía, aún más, un exceso de confianza produciría ceguera e impediría la supervivencia en el mercado (Williamson, 1993). De igual forma se presenta un panorama menos extremo producto del debate alrededor de esta cuestión, en el cual es posible hablar de una confianza racional sustentada en razones reales para actuar de manera fiable, en la medida de sus competencias para satisfacer sus expectativas (Nooteboom, 2002), sin dejar de lado el control como parte de los motivos de gobernabilidad.

En ese sentido el grado de cooperación y compromiso que se establece entre los agentes es crucial para lograr los objetivos de la articulación, pero se debe tomar en cuenta que, la forma en que se conforman las estructuras de control y coordinación depende de las relaciones de poder que se establezcan dentro de la red, siendo los elementos que posean las mayores capacidades y proporcionen los mayores beneficios a sus contrapartes, las que tendrán una mayor participación en la toma de decisiones. Gereffi (2001) hace referencia a estas relaciones de poder, en función del tamaño y posicionamiento en el mercado de las empresas y del sector productivo, diferenciando entre cadenas de valor orientadas al comprador u orientadas al productor, esta clasificación proporciona un elemento importante para identificar sobre qué agente recaerá gran parte de las actividades de coordinación y control.

### **1.3.3. Heterogeneidad de los agentes**

Una de las principales ventajas que presenta la conformación de interrelaciones es la heterogeneidad, la cual se encuentra en función del número de empresas que conformen la alianza, el tipo de relaciones que se establezcan y la distancia cognitiva entre ellas (Nooteboom, 2006). La determinación de una combinación óptima de estos elementos no es fácil de definir y en general dependerá de las particularidades de cada caso de estudio ya que, si bien las fuentes de la diversidad son las mismas, es muy probable la existencia de variabilidad en el ambiente donde se desarrolle el vínculo, al igual que las características sectoriales y socioculturales propias de los participantes (Godínez, 2005). En general, los escenarios que se pueden presentar como resultado de la estructura de la

articulación en cuestión de la diversidad que éste genere, van desde un ambiente que favorezca la colaboración, en presencia de una distancia cognitiva reducida propiciando el mayor entendimiento entre las partes, hasta un ambiente en el que se potencialicen las aportaciones y la generación de conocimiento resultado de convivir con una mayor distancia cognitiva, siempre y cuando esta brecha cognitiva no sea tan grande que reduzca las posibilidades de encontrar aportaciones significativas en el exterior. De igual manera la variedad y flexibilidad en el número de participantes y las relaciones entre ellos creará un ambiente más propicio para la exploración y la innovación, mientras que la homogeneidad favorece el entendimiento, la creación de acuerdos y la confianza (Nooteboom, 2006).

#### **1.3.4. La cultura de las organizaciones**

La cultura organizacional, es entendida como aquel conjunto de símbolos, metáforas, objetivos, experiencias, mitos y rituales propios del sistema que delimitan las opiniones fundamentales acerca de la forma en la cual la empresa se relacionará con su entorno, su actitud frente al riesgo, el tipo y sentido de relaciones que se conformaran con otras empresas, la estructura organizacional y los estilos de toma de decisiones y coordinación (Schein, 1985 citado en Nooteboom, 2006). Considerando lo anterior es sencillo concluir que por su propia naturaleza, difiere de una organización a otra conduciendo a una serie de aspectos bipolares en la medida en que significan ventajas y desventajas para la organización.

Si bien la creación de una cultura organizacional es un fenómeno inherente a las empresas y, en gran medida, demarca las posibilidades de acción que puede tomar una organización, es importante recordar que al mismo tiempo, y precisamente en este sentido, implica un riesgo de miopía, pues imposibilita el detectar todas las amenazas u oportunidades existentes, haciendo imperativamente necesario el uso de fuentes complementarias de inteligencia exterior (Nooteboom, 1992) para compensar las deficiencias internas.

### 1.3.5. Formas de transmisión de la información

Reconociendo que la base para la lograr beneficios de la articulación es la información que se obtenga de esas fuentes externas, con la cual se iniciara el proceso de aprendizaje para su transformación en conocimiento, los mecanismos empleados para presentar, difundir y proteger la información son de gran importancia.

Estos mecanismos, se pueden clasificar de distintas formas, una de ellas es en función de sus propiedades, de tal forma que pueden ser (Godínez, Lechuga y Canales; 2010):

- a. Internos o externos, a la empresa.** Para esta clasificación se toma en cuenta la forma en la que se transmite la información entre los departamentos que conforman a la organización, donde influye la normativa, explícita o implícita, de la misma empresa. Estos mecanismos suelen ser distintos cuando se trata de la información que fluye hacia el exterior, puesto que las reglas bajo las cuales se establece la información no son las mismas para ambas partes y cada organización cuenta con su propia lógica de acción. El hacer coincidir ambas propuestas para el flujo de la información es lo que determinara el éxito de la relación, en cuanto a creación de conocimiento.
- b. Formal o informal.** Al respecto, por formalidad se entiende un conjunto de distintas características como son, el uso de un lenguaje técnico (formal), o coloquial (informal), el grado de confianza que se tenga para expresar propuestas, dudas o quejas (a mayor confianza, se considera más informal), las formas de transmitir información, de manera escrita (formal) u oral (informal). En ambos entornos es posible identificar ventajas y desventajas, de tal forma que ante un ambiente formal, existe una mayor certidumbre de la información, su origen y veracidad, puesto que tiende a incluir, reportes, manuales, memos, etc. Por su parte, el ambiente informal, favorece la expresión del personal, incrementando el potencial de colaboración y el sentido de pertenencia a la organización o a la relación. Por lo tanto, un estado ideal sería el punto medio entre formalidad e informalidad.
- c. Unidireccional o bidireccional.** En esta clasificación se toma en consideración la estructura jerárquica, de tal forma que el flujo de información puede darse en una dirección, generalmente de los niveles más altos hacia los niveles operativos, en cuyo caso se considera unidireccional, o existe una constante interacción entre ambas partes logrando una comunicación bidireccional. En este caso resultan evidentes las

ventajas de la transmisión bidireccional sobre su contraparte, al aumentar el vínculo que se establece entre ambas partes, permite tener la seguridad de que el mensaje ha sido recibido, se incrementa la información que se transmite, con lo cual también se incrementa la posibilidad de generar conocimiento. Sólo cabe mencionar que este tipo de información también puede ser una desventaja si no esta acompañada de un buen sistema de coordinación, puesto que puede hacer más largo el proceso de toma de decisiones o puede hacer fluir información que no es útil y con esto, disminuir la eficiencia del proceso de transmisión de la información.

**d. Tipo de conocimiento, tácito o explícito.** Otro elemento importante es la forma en la cual se encuentra la información. Para el caso de que sea conocimiento explícito, el proceso de exteriorización no tiene mayor complicación pues ya ha sido realizado, pero para el conocimiento explícito, la situación es muy diferente, pues forma parte de la rutina en la empresa y puede ser que no sea percibido por ella misma como conocimiento, haciendo necesario de un proceso de convivencia más prolongado para su exteriorización. A pesar de que este proceso puede ser largo, los beneficios que de él se obtengan suelen ser mayores por tratarse de información de difícil acceso y por lo tanto, poco explotada.

Por último, es importante mencionar que existen otras condiciones que determinan la transmisión de la información, entre los más sobresalientes se encuentran: el mecanismo de incentivos orientado a estimular la difusión de información, su existencia es un elemento que puede dejar por sentado la posición de la empresa hacia esta práctica, cuando se da al interior de la empresa. Cuando se trata de relaciones externas, los incentivos cobran mayor importancia puesto que es en base a las ventajas que ambas partes puedan obtener de la relación, la intensidad y calidad de información que se compartirá.

#### **1.3.6. El factor humano**

Sin duda uno de los elementos que sobresalen en cuanto a su trascendencia y peso es el factor humano, en sus diferentes roles y aportaciones al desarrollo de las articulaciones productivas. Si bien no es la intención de este documento el profundizar en la caracterización y estudio de este factor, es imposible no mencionarlo puesto que no se puede explicar el proceso de innovación sin reconocer los móviles que lo originan. En

este sentido, se reconoce que las actividades de una empresa están gobernadas por las oportunidades productivas visualizadas por los empresarios conllevando a una dependencia del espíritu emprendedor del cuerpo directivo. Este análisis lleva a la conclusión de que, son las expectativas y no los objetivos los determinantes del comportamiento de una empresa, las cuales a su vez, dependen de los servicios empresariales que se puedan obtener de los recursos de la misma. Entre estos servicios se encuentran: la versatilidad en función de la imaginación y visión del empresario, que, aunque no sea práctica, una gran versatilidad en las aptitudes del empresario puede producir un mayor flujo de recursos financieros por sus capacidades, la ambición entendida como la atracción hacia los beneficios y una mentalidad productiva en búsqueda de mejoras la calidad, reducción de costos, desarrollo de tecnología y extensión del mercado (Penrose, 1962).

Pero también existen otros participantes cuyas actividades no corresponden al del emprendedor, en general es posible clasificarlos según el papel que desempeñan, en cuatro grupos: los empresarios, encargados de la dirección y poseedores de la iniciativa en los proyectos, los profesionistas que son los encargados de la ejecución, los hacedores de política y los expertos que en muchas ocasiones son externos y su función es de asesoría especializada (Dini, Ferraro y Gasaly, 2007).

Desde este enfoque el éxito final de la relación depende en buena medida de la capacidad que estas personas tienen para dialogar, tomar decisiones de manera colectiva y actuar de forma concertada y de la presencia de un liderazgo claro (Dini, Ferraro y Gasaly, 2007). Una conclusión pertinente en este punto es que, la acción conjunta del factor humano respetando el rol que le corresponde a cada parte junto con la disposición e interés común, representan un punto clave y determinante en los resultados que se deriven de esta relación y por ende, del crecimiento de las empresas participantes a partir de esta experiencia.

En conclusión, a lo largo de este capítulo se ha hablado de cuáles son los elementos bajo los que se establecen las relaciones entre organizaciones, y la importancia que tiene este fenómeno, por un lado, para mantener ventajas estáticas, como reducir costos o acceder a programas de financiamiento, pero aún más importante, para generar ventajas dinámicas como lo es la innovación.



También se han mencionado las características que, como empresa, se requieren para sacar el mayor provecho de las relaciones que se entablen con otras organizaciones, como la visión, la cultura organizacional, su estructura y recursos a su disposición. Al respecto, cabe mencionar que, estas mismas características son las que más adelante se retomaran para el análisis del caso particular de una pyme, además, de los ya mencionados fenómenos asociados a la articulación inter organizacional y su efecto en la actividad productiva, pero sobre todo de innovación, que lleva acabo esta empresa.

Sintetizando, se destacaron dos factores de gran impacto para el análisis de las relaciones, la empresa, la organización central de la actividad productiva y el sector, el ambiente en el cual la empresa actúa. El primero de ellos ha sido tratado a lo largo de este capítulo, rescatando los aspectos generales que la definen, del segundo(el sector) se ha tratado su impacto en la formación de vínculos, pero es necesario aterrizar en un sector específico para, en base a su dinámica particular, definir cómo los aspectos conceptuales, ya mencionados, influyen en las acciones de una empresa, en especial cuando se trata de sectores intensivos en conocimiento, multidisciplinarios y de gran dinamismo, como es el caso de la biotecnología.

## **Capítulo II. La industria de la biotecnología y el papel de la articulación empresarial e institucional**

El estudio de un sector productivo, como parte del contexto donde se desenvuelve la actividad empresarial, proporciona información relevante sobre la estructura de mercado y las formas de competencia, la dirección que tiene el desarrollo científico y tecnológico, el impacto que las innovaciones tienen en otros sectores, la diversidad de organizaciones que están involucradas y por lo tanto, los intereses y posibilidades de la articulación. En este sentido, las características particulares de la biotecnología forman el marco sobre el cual distintas organizaciones realizan las actividades que constituyen el sector productivo.

El concepto de biotecnología tiene varias definiciones, la más aceptada proviene de la OCDE, la cual señala que: *“La biotecnología es la aplicación de la ciencia y la tecnología a organismos vivos, así como sus partes, productos y modelos de los mismos, para alterar materiales vivos o no vivos para la producción de conocimientos, bienes y servicios.”*(OCDE, 2005). En la práctica, se entiende que se trata de una actividad industrial y económica, en el sentido de que su objetivo es llegar a la obtención de bienes y servicios, además se trata de un campo multidisciplinario el cual abarca áreas del conocimiento como la microbiología, la biología molecular, ingeniería bioquímica, inmunología, genómica, bioinformática, ingeniería de proteínas, entre otras (Bolivar, 2003). Al involucrar tantas disciplinas, su desarrollo tiende a presentarse en la frontera de cada uno de estos campos, lo cual hace que algunas de las investigaciones rompan con los paradigmas tradicionales.

Una de las particularidades de la biotecnología es que, al ser multidisciplinaria, propicia la innovación en distintos sectores con una gran variedad de aplicaciones tanto a nivel producto, proceso o servicio (Trejo, Ruiz y Plascencia, 2010). Su importancia, es tal que la gestión de recursos para la innovación en biotecnología requiere de un gran esfuerzo conjunto entre empresas y centros de investigación.

En este capítulo se hace una breve descripción del estado actual del sector biotecnológico mostrando su participación en distintos sectores y cómo su carácter multidisciplinario ha provocado el interés en las aportaciones a la industria y al desarrollo tecnológico. Las características que se resaltarán son, como punto de partida,

la definición y evolución de la industria, para posteriormente exponer el tipo de industrias sobre las que actúa, priorizando sus aportaciones al sector agrícola, primero desde una perspectiva internacional para posteriormente analizar el caso de México. Una vez expuesta la trayectoria e importancia de la biotecnología, se analizará la estructura del mercado, las trayectorias tecnológicas, los agentes partícipes del sector y los mecanismos de aprendizaje y transmisión de la información, enfatizando aquellos elementos que impactan el perfil de sus empresas, entre las cuales se pueden mencionar, sus requerimientos de insumos y su procedencia, las características académicas de sus empleados, el tipo de competidores y la diversidad de los productos. Esta descripción tiene el objetivo de proporcionar los elementos que servirán como indicadores para el análisis de las relaciones que en este contexto se entablen. Cabe mencionar que para la elaboración de este capítulo se hará referencia constante a tres documentos de gran importancia, dos de ellos muestran la situación en México mientras que el tercero muestra el panorama de Latinoamérica.<sup>6</sup>

## **2.1. La biotecnología: panorama actual y sus aplicaciones**

La biotecnología es considerada como un sector precursor, por su capacidad de incidir en otras áreas productivas, ha captado el interés de diversas economías, en particular, aquellas de países en desarrollo, dado el potencial de crecimiento que poseen, el impacto que pueden ocasionar y la creciente tendencia hacia su uso (Trejo, *et. al.* 2010).

Si bien la biotecnología es una disciplina empleada por el ser humano desde hace varios siglos, al igual que su uso a nivel industrial, existen notables diferencias con la considerada biotecnología moderna. Una clasificación que permite distinguir dichas diferencias, es proporcionada por el Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada del IPN en el cual se considera que hay tres generaciones en biotecnología:

- a. “Primera generación o de fermentación, formada por los productos obtenidos por un uso empírico de cultivos fermentativos, y posteriormente formalizados como

---

<sup>6</sup>Bolívar, (2003). *Recomendaciones para el desarrollo y consolidación de la biotecnología en México*. Trejo, Ruiz, y Plascencia, (2010). *La Biotecnología en México: Situación de la Biotecnología en el Mundo y Situación de la Biotecnología en México y su Factibilidad de Desarrollo*. Campillo, Béjar, Amayra y Uriarte, (2005). *Situación actual y oportunidades en el sector biotecnológico en América Latina*.

tecnología microbiana a partir de los descubrimientos del biólogo francés Luis Pasteur.

- b. Segunda generación, fermentaciones industriales asociadas a la producción de compuestos utilizados en alimentación, farmacia y procesamiento de materiales.
- c. Tercera generación, aún en curso, proviene del manejo de genes, es decir, por la tecnología del DNA recombinante, la llamada Ingeniería Genética. Se distingue porque no está exclusivamente orientada al uso de microorganismos” (Trejo, *et. al.* 2010, p.8).

La primera y segunda generación, que conforman la también conocida como biotecnología tradicional, se emplea hoy en día en industrias como la cervecera o de productos lácteos, como el yogurt o el queso, en la producción de penicilinas, entre otras. La transición de la segunda a la tercera generación, la biotecnología moderna, tiene sus orígenes en el siglo pasado con la llegada de la ingeniería genética, trayendo consigo una serie de discusiones de carácter ético<sup>7</sup>.

Cabe mencionar que el clasificar las aplicaciones biotecnológicas por generaciones, no implican que se hayan agotado las posibilidades de desarrollo basadas en las tecnologías de primera o segunda generación (Trejo, *et. al.* 2010). La utilidad de esta clasificación, es mostrar las diferentes trayectorias por las cuales se ha encaminado el desarrollo de procesos y productos biotecnológicos, trayectorias que aun hoy en día tienen mucho por recorrer.

Si bien las aplicaciones biotecnológicas se localizan en distintos sectores industriales, se ha observado que gran parte de ellas se concentra en la cadena de producción primaria y transformación agrícola (Trejo, *et. al.* 2010), en donde la producción está determinada ampliamente por factores medioambientales, en este sentido, se busca que la biotecnología reduzca el grado de dependencia hacia las condiciones de fertilidad y disponibilidad de recursos, incrementando la producción y mejorando sus atributos.

---

<sup>7</sup> Respecto a la percepción de la ingeniería genética y su contribución a la biotecnología, existen distintas posiciones ideológicas y, aunque no es objeto de estudio para este trabajo, si es necesario hacer mención de la situación sin tomar partido. Más adelante, en este mismo capítulo, se retomará esta cuestión.

### 2.1.1. Clasificación

El desarrollo biotecnológico tiene varias clasificaciones para sus aplicaciones, debido a que las personas e instituciones involucradas responden a intereses muy diversos, haciendo que metodologías y estudios similares encuentren aplicación en diferentes campos. Algunas clasificaciones que ayudan a delimitar este gran sector, hacen referencia al área de aplicación, al tipo de desarrollo científico y tecnológico que involucran o al sector industrial al que se dirigen.

Además de la distinción generacional que se mostró anteriormente, se cuenta con una clasificación de la biotecnológica en tres grupos: roja, para las aplicaciones en el sector salud; verde, para el uso en el sector agrícola y blanca para otras aplicaciones industriales. Esta tipología nos permite distinguir las tres grandes áreas de usos que se le ha dado a estos desarrollos, con la deficiencia de que no permite analizar los logros de la biotecnología en un sector productivo en particular, por esta razón se presenta la siguiente clasificación con mayor desglose.<sup>8</sup>

Aplicaciones de la biotecnología en las áreas:

- a. Alimentaria.** Fermentación alcohólica, fabricación de pan, fermentación láctica, procesos integrados de transformación de productos animales o vegetales, producción de ingredientes y preparación de alimentos formulados y sistemas orientados a la preservación de la inocuidad y la calidad nutricional de los alimentos.
- b. Farmacéutica.** Producción de antibióticos, vacunas, métodos de diagnóstico de enfermedades crónicas, genoterapia, entre otras.
- c. Medio ambiente.** Biodegradación y biorremediación, para eliminar sustancias contaminantes y la producción microbiana de compuestos biodegradables.

---

<sup>8</sup> Para cada sector productivo sólo se han expuesto algunas de las principales aplicaciones de la biotecnología, con el objetivo de dar muestra del tipo de aplicaciones existentes, en realidad, para cada sector existen muchas más aplicaciones.

- d. Agropecuaria.** Producción de proteínas microbianas para suplemento de piensos<sup>9</sup>, producción de insecticidas biológicos, mejora de la producción de peces, moluscos y crustáceos de interés alimentario y ornamental, obtención de animales y plantas transgénicos, sistemas asociados a la alimentación animal, la reproducción y el crecimiento y diferenciación animales para fines diversos.

Cada una de las diferentes aplicaciones ha generado desarrollos industriales de gran impacto, que van desde sectores ya muy establecidos, como la industria cervecera y la de los antibióticos, hasta las técnicas de ADN recombinante que han impactado a diferentes sectores, entre ellos el agrícola.

### **2.1.2. Tendencias**

La biotecnología es un sector sobre el cual queda aún mucho por explorar, la diversidad de aplicaciones en distintos sectores industriales son una muestra del alcance que representa su uso y desarrollo, además de la creciente tendencia como una alternativa sustentable a los grandes problemas económicos, sociales y ambientales; muchos de ellos tan relevantes como el proveer alimentos, agua, energía y atención a la salud para a una población en crecimiento (Salamanca, 2010).

Las aplicaciones biotecnológicas están dirigidas a distintos sectores productivos, su desarrollo depende de los avances científicos y técnicos en las disciplinas involucradas, las más sobresalientes se muestran a continuación (Tabla 3):

---

<sup>9</sup>Alimento para ganado.

**Tabla 3. Aplicaciones de la biotecnología**

Grupo	Mercados y/o proceso	Ejemplos
Blanca	• Producción de enzimas y ácidos orgánicos.	Industrias como: la alimentaria (cervecera, vino, clarificación de jugos, panificación, generación de lácteos y quesos); los detergentes, la industria textil y la industria de papel y celulosa.
	• Biomateriales	El polilactato*, primer plástico “verde” biodegradable
	• Biominería	Modificación de estados de valencia, y depuración de minerales.
	• Polisacáridos	Gomas como la dextrana, la gelana y la xantana, usadas en las industrias de alimentos, cosmética y farmacéutica.
	• Biocombustibles	Biomasa, jugos, savias y aceites vegetales para producir energía.
	• Servicios	Identificación aislamientos microbianos, concentración de un compuesto, clonación y expresión de genes, generación de bibliotecas genómicas y pruebas en equipos piloto.
Verde	• Biodescubrimiento	Descubrimiento de microorganismos, plantas y animales.
	• Control biológico	Prevención del deterioro del medio ambiente (plaguicidas, herbicidas, fertilizantes, fungicidas y promotores del crecimiento).
	• Biorremediación	Manejo de residuos contaminantes y productos tóxicos.
	• OGM	Transferencia de material genético entre organismos de diferentes especies (transgénicos)
Rojo	• Vacunas	Derivadas de sueros obtenidos de animales y producción de vacunas recombinantes.
	• Fármacos	Generación de enzimas, procedimientos moleculares e inmunológicos para diagnóstico y detección temprana de enfermedades degenerativas infecciosas, antibióticos.
	• Medicina	Generación de anticuerpos para el tratamiento de cáncer, diagnóstico derivado de los biochips o chips genéticos, terapia génica para el tratamiento de la fibrosis quística.

Fuente: Elaboración propia a partir de Trejo,*et al.*(2010).

\*Plástico con propiedades equivalentes al polietileno, cuyo uso actual es para bolsas biodegradables

### 2.1.3. Estado actual

Las condiciones ante las cuales se desarrollan los avances biotecnológicos, dependen de factores como la región, la política industrial, el sector empresarial, las instituciones y organizaciones orientadas a su desarrollo y promoción. El cambio de estas condiciones ha creado la estructura que da soporte e impulsa a la biotecnología.

Del estudio realizado por Trejo, *et. al.* (2010) se observa que los países con mayor desarrollo biotecnológico son Estados Unidos, Alemania, Francia, Canadá, Dinamarca, Corea, Suiza, Israel, Italia, China, Australia, España, Nueva Zelanda, Finlandia, Sudáfrica, Islandia, Noruega y Polonia. Considerando sólo estos países, se rescatan los siguientes indicadores.<sup>10</sup>

Cabe mencionar que varios de los indicadores mostrados hacen referencia a la I+D+i, esto se debe a que, “la biotecnología es consecuencia de una gran inversión en recursos humanos y materiales”(Trejo, *et. al.* 2010, p. 130). También se debe reconocer que el papel de la innovación para el desarrollo de la biotecnología es crucial y por lo tanto los esfuerzos encaminados a la generación de innovaciones determinan, en gran medida, la forma en que las organizaciones e instituciones de cada país determinan su lugar dentro del desarrollo biotecnológico.

#### a. Empresas

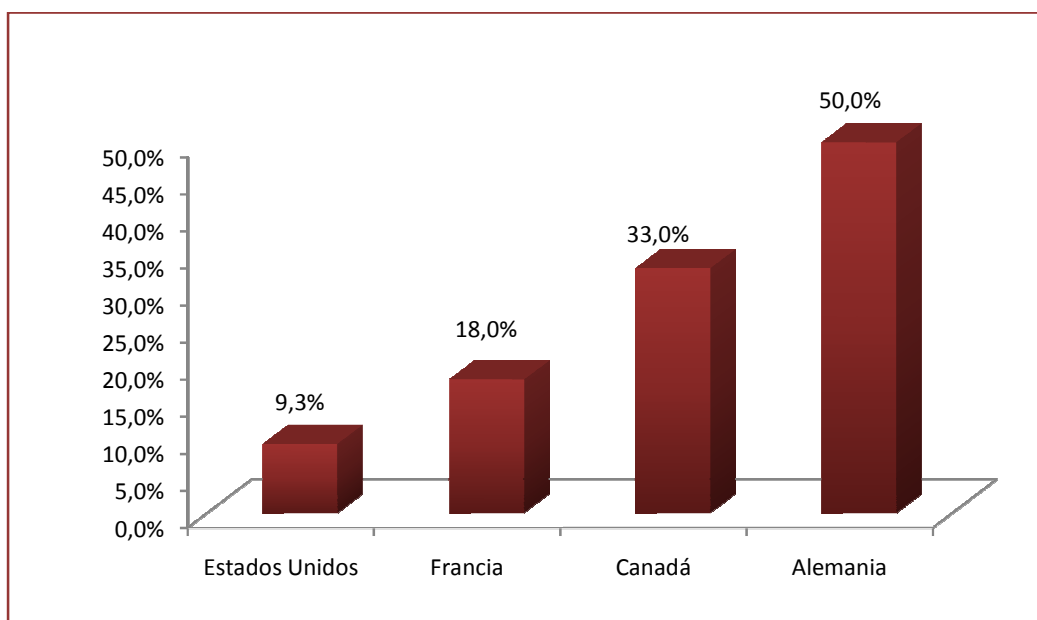
- En Estados Unidos y Francia, las grandes empresas de biotecnología, constituyen sólo el 6% y 7% del número total de empresas de biotecnología, pero en ellas se desarrollan el 61% y 49% del total de la I+D+i en biotecnología, respectivamente.
- Para estos mismos países, las pequeñas empresas participan con el 9.3% y 18% de la I+D+i, respectivamente.
- Por otro lado en Canadá y Alemania, las empresas pequeñas de biotecnología participan con 33% y 50%, respectivamente, del total de la I+D+i en biotecnología, pero es en las grandes empresas donde se encuentra la mayor contribución en el total de ventas de productos y servicios biotecnológicos, con 68% y 64%, respectivamente (Gráfica 1).

---

<sup>10</sup>Para cada conjunto de indicadores mostrados a continuación, obtenidos de Trejo, *et. al.* (2010), se muestran sólo los más representativos, puesto que no se cuenta con la información específica de cada país.



**Gráfica 1. Participación porcentual en I+D+i de pymes biotecnológicas**



Fuente: Trejo *et. al.* (2010), pág.51.

De esta información se puede concluir que, la biotecnología es un sector con gran espacio para las pequeñas y medianas empresas, con participaciones relevantes en cuanto a I+D+i, haciendo de este sector, uno en el que son pocas las grandes empresas. Otro aspecto importante es la disparidad en cuanto al papel de las pymes en dos países desarrollados, Estados Unidos y Alemania, con una participación en I+D+i de 9.3% y 50% respectivamente, dejando entrever el impacto regional sobre el sectorial.

#### **b. Gobierno**

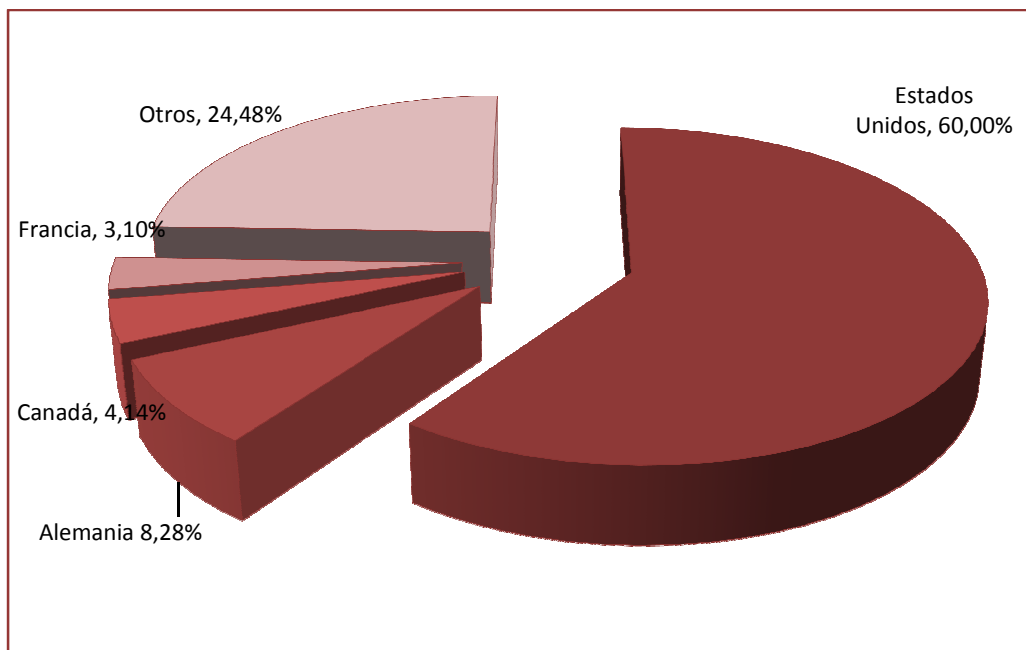
- La relación entre el total de inversión del Gobierno en I+D+i y la proporción destinada a la biotecnología es: Nueva Zelanda 24.2%, Corea 15.3%, Canadá 12.4%, Noruega 76%.
- El porcentaje de la I+D+i desarrollada por el gobierno es: España 69.5%, Nueva Zelanda 61 %, Corea 58%, Finlandia 54%, Dinamarca 15% e Islandia 7%.

Estos indicadores muestran una fuerte participación del gobierno, mostrando el papel protagónico que representa el sector biotecnológico para la política del país, sobresaliendo el caso de Noruega donde el 76% de la inversión realizada por el gobierno para I+D+i es para biotecnología y el de España donde más de la mitad de la I+D+i biotecnológica (69.5%) es desarrollada por el gobierno.

### c. Empleo

- Existen 290,000 empleos, aproximadamente, en biotecnología en el mundo, correspondientes a las empresas biotecnológicas, incluyendo personal científico y de soporte técnico, gerencia, marketing, y producción. De los cuales el 42% son empleos asociados a la I+D+i.
- Los Estados Unidos contribuyen con casi el 60% de los empleos en biotecnología y con el 57% de los directamente relacionados con I+D+i (Gráfica 2).

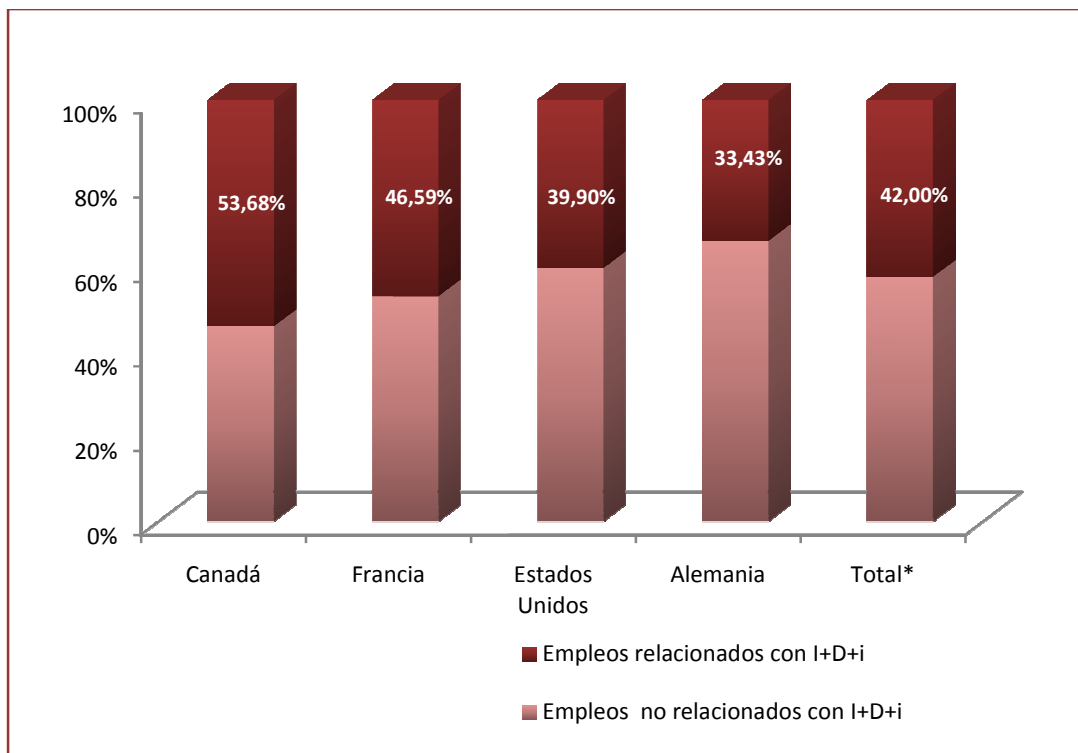
**Gráfica 2. Proporción de empleos en empresas biotecnológicas\***



**Fuente:** Elaboración propia a partir de Trejo, *et. al.* (2010).

\*Se consideran, de manera particular, sólo 4 de los 18 países, mencionados anteriormente, por ser aquellos de los que se dispone de mayor información para su comparación. En el rubro de “Otros” se incluyen los 14 países restantes que integran el estudio de Trejo, *et. al.* (2010)

**Gráfica 3. Relación de empleos en empresas biotecnológicas relacionados con I+D+i**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de Trejo, *et. al.* (2010).

\*Para el Total se consideran los 17 países del estudio.

Para los indicadores de empleo, se destaca Estados Unidos por contribuir con más de la mitad de los empleos en empresas biotecnológicas (60% aproximadamente), muy por encima del segundo lugar ocupado por Alemania con el 8.28%. Además, considerando que el 69% de las empresas biotecnológicas en Estados Unidos tienen menos de 50 empleados<sup>11</sup>, se hace evidente el gran tamaño e impacto que tiene las grandes y medianas empresas biotecnológicas, no sólo en su participación de I+D+i, sino también para la generación de empleo. Otro elemento que sobresale es que, al interior de las empresas, no es este país el de mayor cantidad de empleos relacionados con I+D+i (Gráfica 3).

<sup>11</sup>Trejo, *et. al.* (2010), pág. 42.

#### **d. Inversión**

- El porcentaje de la inversión en I+D+i dentro de empresas biotecnológicas, destinado a I+D+i exclusivamente biotecnológico es de: Canadá 65%, Finlandia 38% y España 36%.
- Para los países antes mencionados, Estados Unidos cuenta con el 66.3% de la inversión total en I+D+i proveniente del sector empresarial.
- El porcentaje de inversión total privada en I+D+i que corresponde a biotecnología es de: Islandia 51.4%, Canadá 12%, Nueva Zelanda 20.9%, Dinamarca 23.8% y Estados Unidos 7%.

Respecto a la inversión privada, se pueden hacer dos observaciones importantes, la primera, es que la proporción que se destina para la biotecnología, en empresas biotecnológicas, no supera el 65%, ante lo cual se puede argumentar la gran importancia que tienen otro tipo de desarrollos que acompañan al sector.

Por otro lado, sobresale el hecho de que, siendo Estados Unidos el país de mayor importancia para el desarrollo biotecnológico, se destine al sector sólo el 7% del total de inversión privada para I+D+i, lo cual sugiere una importante participación del gobierno, pero sobre lo cual no se posee información.

#### **e. Investigación académica**

- El número de universidades, centros e institutos de I+D en biotecnología, más representativas para las siguientes regiones son: Estados Unidos 232, Canadá 10, Europa 11, Asia 14, Australia 10 y América Latina con 10.
- La proporción, que las publicaciones de biotecnología representan del total de publicaciones en ciencia y tecnología, es de 15% en prácticamente todos los países de la Unión Europea y en Estados Unidos.
- La generación de doctores en biotecnología por cada millón de habitantes es de: más de 350 en el Reino Unido, Irlanda y Francia, y de 250 en Estados Unidos.

En este apartado se distingue, una vez más, Estados Unidos con, aproximadamente, el 80% de las instituciones encargadas de I+D en biotecnología, entre las que se cuentan sobre todo universidades, a pesar de ser superados en cuanto a la generación de doctores en el área por países europeos. Otro indicador importante es el porcentaje que

representan las publicaciones relacionadas con la biotecnología (alrededor del 15%) siendo esto un indicador de la importancia que tiene el sector, no sólo a nivel industrial, sino también para la comunidad científica.

#### **f. Patentes**

- En el 2003 la producción de solicitudes de patentes por cada millón de habitantes fue: de 40 en Estados Unidos y de 30 (en promedio) para la Unión Europea, donde se destacan Bélgica, Dinamarca, Islandia, Suiza, Suecia, Holanda y Alemania, por presentar valores superiores a 40 en ese año.
- En el 2003 se otorgaron alrededor de 2000 patentes sobre plantas y procesos basados en ellas a universidades y empresas de Estados Unidos.

Otro elemento de gran importancia, que impacta el desarrollo biotecnológico, es el creciente valor otorgado a la propiedad intelectual en la industria, representada principalmente por patentes. Al respecto, sobresale el caso de Estados Unidos, donde la madurez de la industria biotecnológica y la intensidad de la inversión en biotecnología, aunado a un sistema de protección a la propiedad industrial, ha favorecido la innovación dentro del sector empresarial.

Como dejan ver los indicadores mostrados, son los países de mayor desarrollo, tanto en Europa como en América, los que han construido el panorama actual de la biotecnología, puesto que existe una clara correlación entre el desarrollo económico de un país y la posición de la biotecnología productiva en su economía. El caso de países en desarrollo en cuanto a aportaciones biotecnológicas productivas es muy variable, y depende en gran medida de una política industrial claramente orientada hacia el desarrollo tecnológico. Con la intención de, posteriormente, aterrizar el análisis sectorial en México, se muestran algunos datos sobre la situación de la biotecnología en Iberoamérica para mostrar el panorama de esta disciplina en países en desarrollo.

En lo que se refiere a investigación científica, utilizando como indicador las publicaciones científicas se observa que España y Brasil son los líderes en producción científica biotecnológica, con 2,090 y 1,405 documentos en 2008, respectivamente, seguidos por México con 400, Portugal con 392 y Argentina con 295 artículos, dejando a los demás países muy por debajo. Para el periodo de 2000-2008 se registraron 27,781 documentos en el SCI (Science Citation Index) provenientes de Iberoamérica de las

cuales el 4.5% corresponde a publicaciones relacionadas con la biotecnología, (OEI, 2009).

Otros indicadores muestran el mismo fenómeno mencionado para el caso de las publicaciones científicas, son pocos los países de la región iberoamericana que realmente aportan al desarrollo biotecnológico, encabezados por España y en América por Brasil, seguidos de Chile y México. Una de las posibles causas de esta situación es el grado de compromiso con las contribuciones al sector biotecnológico, mientras que en países desarrollados se invierte más de 1% del PIB en I+D, para la mayoría de los países de América Latina y el Caribe sólo se invierte, en promedio, un 0.5% del PBI a I+D, (Trejo, *et. al.* 2010). Para los 14 países que conforman América Latina, se identifican 430 empresas, destacando la participación de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba y México para el desarrollo biotecnológico, principalmente en los sectores agrícola, de alimentos, de la salud y ambiental.

Entre los países latinoamericanos, Brasil destaca en el desarrollo biotecnológico, es el primer país de Latinoamérica que consigue el 1% de PIB aplicado a Ciencia y Tecnología, cuenta con un sector de Ciencia y Tecnología, mayoritariamente académico y universitario, constituido por 25 instituciones públicas y privadas que desarrollan investigaciones avanzadas, donde se encuentran 22,912 personas en los 1,718 grupos de investigación dedicados al área de la biotecnología, (Trejo, *et. al.* 2010, p.189). Además, agrupa a unas 380 empresas, de las cuales aproximadamente el 70% de estas empresas son compañías privadas locales, el 25% son multinacionales y el 5% son empresas públicas. Al igual que para la mayoría de los países de la región, los sectores agropecuarios y de la salud son los más importantes.

Por último, cabe mencionar que, dada la importante participación de la agricultura en la mayoría de los países iberoamericanos, se ha presentado un incremento en la superficie sembrada con OGM (Organismos Genéticamente Modificados), el cual es una de las aplicaciones más dinámicas dentro de la biotecnología. Si bien estos productos son patentables, y existe un predominio de patentes relacionadas con ellos en la región, la mayoría proviene de empresas multinacionales que no han sido desarrolladas en Iberoamérica, este fenómeno y sus consecuencias serán tratadas más adelante.

#### **2.1.4. Condiciones ambientales que impactan su desarrollo**

Los avances en biotecnología han dejado al descubierto necesidades, ajenas al campo pero indispensables para su desarrollo, entre éstas se puede mencionar el caso de la protección a la propiedad intelectual y los estímulos a la innovación, como las dos necesidades más importantes.

Ambas están relacionadas y su impacto en la biotecnología se debe a que, los avances en el campo requieren de capital intelectual y recursos monetarios considerables, encaminados a la generación de innovaciones y, por lo tanto, requieren de un mecanismo de protección que garantice la obtención de los beneficios provenientes de su comercialización. Si bien esa es una necesidad general para toda actividad de innovación, en el caso de la biotecnología se complica por condiciones que, al margen de la economía, influyen en su desarrollo, estas condiciones son de carácter político, social o ecológico y el tenerlas en cuenta sirve para complementar el panorama al que se enfrenta la biotecnología en la actualidad.

A nivel político se consideran cuestiones que van desde los intereses particulares y poder de las empresas biotecnológicas multinacionales, hasta cuestiones sociales y ecológicas que preocupan a la sociedad. Al respecto, haciendo referencia a la percepción social, el debate biotecnológico se centra en las contribuciones de la ingeniería genética, tanto en el sector salud como en la agricultura, mayormente en aplicaciones como los transgénicos y la clonación, que traen consigo cuestiones éticas y de responsabilidad hacia la vida. Por su parte, el aspecto ecológico está relacionado con la posible alteración de las condiciones ambientales que ponen en riesgo la biodiversidad, la preocupación al respecto aumenta en el caso de países como México, con gran riqueza y variedad en cuanto a recursos biológicos (Campillo, Béjar, Amayra y Uriarte, 2005).

#### **2.2. El caso de México y la biotecnología**

La importancia de la actividad biotecnológica en México, proviene de la capacidad que tiene ésta para incidir sobre varias actividades productivas, a las cuales puede proporcionar un alto valor agregado, contribuyendo de esta manera a la generación de empleos mejor remunerados. Pero debido a que la participación del país en el desarrollo

biotecnológico se encuentra delimitada por la situación socioeconómica de la nación, son varios los problemas a los cuales se ha tenido que hacer frente para lograr su consolidación como sector estratégico.

El desarrollo de la biotecnología moderna en el país ha sido primordialmente impulsada por la academia y el gobierno (Aerni, 2001). Desde el 2001 ha sido considerada una de las cinco áreas estratégicas del conocimiento señaladas por CONACYT, en el programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, (Amaro, 2010). Algunos estudios que van desde 2001 (estudio “*Biotecnología Moderna para el Desarrollo de México en el Siglo XXI: Retos y Oportunidades*”, elaborado por la Academia Mexicana de Ciencias y CONACYT) hasta el más reciente de 2010, han presentado algunos indicadores que ilustran la evolución y tendencias que conforman al sector en nuestro país.

Entre las principales características a mencionar se encuentran, la participación del sector educativo para la generación de profesionistas e investigadores en el área, los resultados obtenidos de los esfuerzos de I+D+i, las principales áreas de interés para aplicaciones biotecnológicas, la participación del sector empresarial, la creación de un tejido institucional de apoyo y fomento a la biotecnología. Si bien, existen otras características que pueden dar señales del estado de la biotecnología en el país, las antes mencionadas se consideran como suficientes para la descripción de esta disciplina, puesto que muestran la percepción de los principales agentes económicos, las empresas, el gobierno y la comunidad.

**a. Ámbito académico.** Existen 160 grupos de investigación que realizan trabajo experimental de biotecnología, principalmente en agricultura, alimentos y salud. Para el 2000 eran 100 programas de posgrado relacionados con la biotecnología, 60% a nivel maestría y el resto de doctorado. Para el 2006 eran casi 1,600 investigadores del área biotecnología y ciencias agropecuarias, lo cual representa el 12% de los miembros del SNI (Sistema Nacional de Investigadores) (González, 2008).

**b. Producción biotecnológica.** Una forma de medir este indicador es con el número de patentes, por servir como parámetro de la actividad de I+D+i con fines productivos, se observa que una gran proporción de las patentes son solicitadas, al Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), por extranjeros o no residentes, para las que la tecnología se desarrolla en el exterior, lo cual se refleja



en la tasa de dependencia tecnológica de 22.35 en 2007<sup>12</sup>. Los conflictos que se presentan al respecto están relacionados tanto con la comunidad científica, como con las instituciones. Por un lado, se observa un desinterés en patentar aplicaciones industriales, debido a lo complicado del trámite y a la falta de confianza en la protección que este mecanismo proporciona, por su parte las instituciones parecen no estar lo suficientemente preparadas para procesar de manera eficiente las aplicaciones industriales a patentar (Campillo, *et. al.* 2005). Por otro lado, dos fenómenos que se presentan respecto a las patentes son, el bajo número de patentes registradas de autores mexicanos (3.74% para el año 2004) y la preferencia de los mismos a patentar en otros países antes que en México, principalmente ante la USPTO (United States Patent and Trademark Office).

**c. Sectores de mayor impacto.** Resulta complicado el definir cuál es el sector industrial sobre el cual se han concentrado una mayor cantidad de desarrollos biotecnológicos. Se sabe que entre los principales se encuentran la agricultura, el área pecuaria, el procesamiento de alimentos y la salud humana. Algunos indicadores son, el número de patentes otorgadas en áreas de biotecnología y biociencias a mexicanos en organismos internacionales (para el periodo de 1990-2008), donde la mayor parte corresponde a la biomedicina, farmacéutica y bioquímica con el 52%, seguido por el sector agrícola con el 21% y el sector alimenticio con otro 21%, dejando en cuarto lugar para la biotecnología ambiental y la biorremediación con el 6% restante. En cambio al analizar la proporción de empresas biotecnológicas en cada sector, es la agrobiotecnología la que se posiciona en el primer lugar con el 43%, seguida de la industria de fermentación y productos biológicos con el 15% y, en tercer lugar, se encuentra la industria farmacéutica con el 12% (Trejo, *et. al.* 2010).

Estos indicadores muestran la gran diversidad de aplicaciones que se le dan a la biotecnología y la derrama que se tiene hacia distintos sectores productivos, en general se rescatan tres grandes campos de aplicación que se distinguen por su alto impacto, el farmacéutico, el agrícola y el cuidado del ambiente. Cabe mencionar que los tres

---

<sup>12</sup>La tasa de dependencia tecnológica vincula el número de patentes solicitadas en un país por extranjeros o no residentes, con la cantidad de patentes solicitadas por residentes. Trejo, *et. al.* (2010), pág. 263.

responden a las crecientes preocupaciones sobre la sustentabilidad de las técnicas productivas y el estilo de vida actual.

### **2.2.1. Estructura de las empresas biotecnológicas**

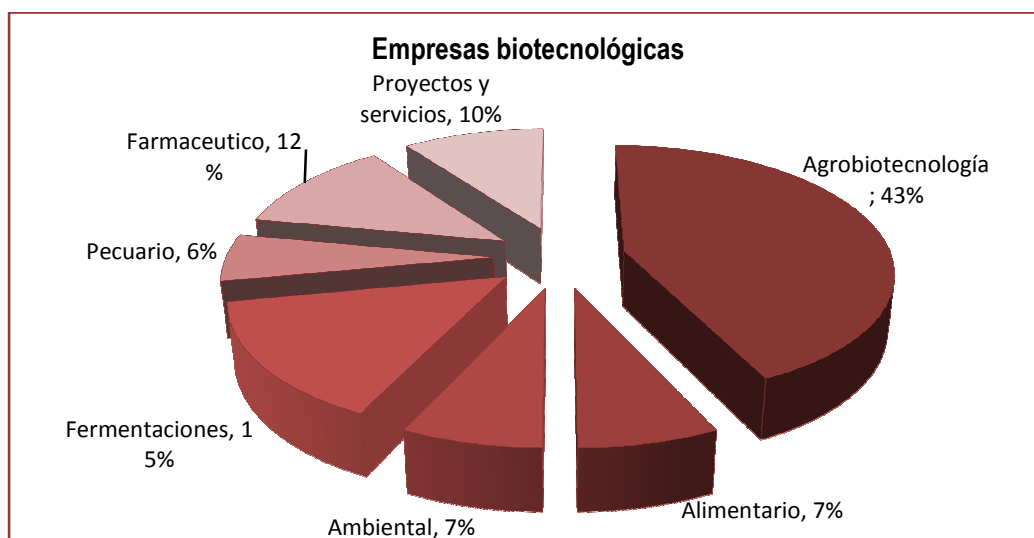
En el 2010 se registró un total de 375 empresas relacionadas en distintos niveles con la biotecnología, de las cuales menos del 20% (aproximadamente 67 empresas) se encuentran basadas totalmente en biotecnología, y la mitad de ellas son de base tecnológica con innovaciones propias (Trejo, *et. al.* 2010). Estos datos muestran los primeros indicios de un sector con grandes posibilidades de crecimiento pero con un gran sesgo respecto a países desarrollados, como Estados Unidos con 2,196 empresas biotecnológicas; Japón con 804 y España con 278.

La participación de las empresas en el impulso de la biotecnología en el país es crucial, aunque para realizar un análisis del sector es importante tomar en cuenta que, a nivel de la revisión bibliográfica, resulta complicado el distinguir entre las empresas que producen o comercializan productos derivados de biotecnología (como la industria cervecera), sea moderna o tradicional, y aquellas que tienen como actividad económica central a la biotecnología. Esta limitante de la información es importante, puesto que son las empresas del segundo grupo las que realmente generan nuevo conocimiento que puede llegar a impulsar el sector. Un elemento más, referente a las estadísticas, es que no se cuenta con una clasificación que separe a las empresas multinacionales, las cuales, haciendo referencia a sus filiales en el país, no contribuyen con el desarrollo económico del sector biotecnológico propio (Amaro, 2010).

Una gran parte de las empresas biotecnológicas son pymes con una importante participación de ingenieros y doctores en sus áreas de producción y dirección, algunas de ellas son filiales de otras compañías más grandes y consolidadas (Campillo, *et. al.* 2005).

De acuerdo con la clasificación empleada por la Secretaria de Economía (Trejo, *et. al.* 2010), la distribución de las empresas basadas en biotecnología es la siguiente (Gráfica 4).

**Gráfica 4. Empresas biotecnológicas por sector productivo**



Fuente: Trejo, *et. al.* (2010).

Haciendo una clasificación sectorial considerando el tamaño de la empresa se cuenta con la información mostrada en la Tabla 4.

**Tabla 4. Distribución sectorial de las empresas biotecnológicas o relacionadas con la biotecnología en función de su tamaño.**

Sector	Porcentaje de empresas medianas y grandes	Porcentaje de empresas pequeñas y micro
Agrobiotecnológico	13%	32%
Proyectos y servicios	4%	21%
Farmacéutico	49%	19%
Alimentario	17%	9%
Ambiental	1%	9%
Fermentaciones	8%	7%
Pecuario	8%	3%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Trejo *et. al* (2010)

Algunas observaciones con esta información es que, tres sectores son los de mayor importancia para la biotecnología en México: el farmacéutico, alimentario y de agrobiotecnología, constituyendo más del 70% del total de empresas relacionadas con esta área de la tecnología. Por otro lado, las pequeñas empresas son en su mayoría del sector agrobiotecnológico con un 32%, lo cual a su vez representa el 71% del total de empresas agrobiotecnológicas. Si bien, no se cuenta con la información sobre la

distribución sectorial de las empresas biotecnológicas a nivel mundial, un posible indicador es el impacto económico que la biotecnología ha tenido en distintos sectores en los países de la OCDE, donde el 48% es para la agricultura y alimentos, el 22% para productos sanitarios, el 18% para el sector energético y el 12% restante para productos químicos.

En un sentido ideal, se espera que, ante la tendencia de las empresas biotecnológicas por orientarse a nichos de mercado específicos, se recurra a centros de investigación y/o universidades con el fin de complementar sus capacidades de I+D (Trejo, *et. al.* 2010). En esta situación se generarían fenómenos como la movilidad de estudiantes hacia las empresas articuladas, al tiempo en que las universidades logran comercializar sus desarrollos en conjunto con el sector empresarial. Si bien, esta situación es la que se desea fomentar en el país, existen factores que entorpecen el proceso, empezando por el escaso dinamismo de las empresas mexicanas en cuanto a esfuerzos de innovación y la escasa demanda entre sus pares por soluciones biotecnológicas (Campillo, *et. al.* 2005). Una de las razones que podrían explicar esta baja participación es la percepción negativa que se tiene sobre la biotecnología al relacionarla con la producción de OGM.

Por otro lado, cabe mencionar que de entre las distintas aplicaciones biotecnológicas en el país, se destaca el sector farmacéutico. Éste cuenta con aproximadamente 390 empresas, aunque es entre el 9% de ellas donde se concentra el 80% de las ventas totales, (de un mercado con valor estimado en 7,500 mdd). En este sector, la participación de las empresas mexicanas se centra en la producción de genéricos con patentes vencidas, aunque en la última década se han creado laboratorios con una actividad de I+D importante, orientados a la prestación de servicios a grandes empresas (Campillo, *et. al.* 2005).

Por último, no se puede dejar de mencionar que la agricultura es hoy en día el principal sector al que se dirige la actividad empresarial en México, su estado y evolución serán analizados en este capítulo más adelante.

### **2.2.2. Instituciones que participan en el desarrollo biotecnológico**

Las instituciones y organizaciones que participan en el crecimiento de la biotecnología, colaborando con el sector empresarial, pueden tener distintos propósitos. Algunas,

conformadas por profesionistas especializados en el área, proporcionan servicios relacionados con la producción, calidad y certificación a las empresas. Otras compuestas por empresarios que buscan promover el sector ante el gobierno y la comunidad. Pero las de mayor impacto, para el caso de la biotecnología, son las comunidades científicas, en las cuales se agrupan a científicos y tecnólogos, realizando actividades como el desarrollo de aplicaciones, innovación, publicación y la asistencia a congresos (Trejo, *et. al.* 2010). Esa situación en gran parte se debe a que, en México, son las instituciones públicas las de mayor participación al desarrollo biotecnológico por los recursos tanto físicos como de capital humano, como lo muestra la Tabla 5.

A continuación se mencionan algunos tipos de organizaciones creadas con la intención de dar apoyo en cuanto a actividades de I+D (Bolívar, 2003).

- Unidades de apoyo técnico. Su objetivo es dar servicio a varios laboratorios o a entidades externas respondiendo a las necesidades de sus proyectos, estas unidades pueden ser a nivel regional o nacional, en las cuales los investigadores puedan acceder a equipos mayores de alto costo que proporcionen servicio técnico externo a los proyectos que lo requieran.
- Redes de colaboración. Asociaciones con bases de datos sobre las distintas actividades de investigación, difundiendo la información respecto a las instituciones involucradas y los recursos con los que cuentan y pueden compartir.

Con la intención de mostrar algunas de las características más significativas de las instituciones de investigación biotecnológica, se presenta la Tabla 5.

**Tabla 5. Organizaciones de investigación con actividades de biotecnología**

Dependen de	Número de entidades	Número de investigadores	Dependen de	Número de entidades	Número de investigadores
<b>CONACYT</b>	9	79	<b>UNAM</b>	17	184
<b>SAGARPA</b>	4	72	<b>UAM</b>	2	26
<b>SEMARNAT</b>	1	1	<b>IPN</b>	7	49
<b>SSA e IMSS</b>	15	74	<b>Otras universidades</b>	32	157
<b>SENER</b>	2	13	<b>Inst. privadas*</b>	3	9

Fuente: Elaboración propia a partir de Campillo, *et. al.* 2005.

\*Incluye Universidades y Centros de investigación privados.

Como se puede observar, la mayoría de las organizaciones encargada de la investigación biotecnológica son de carácter público (más del 96%), motivo por el cual la comunidad biotecnológica asume como deber del gobierno, la creación y fortalecimiento de este tipo de instituciones (Bolívar, 2003). Al respecto, y en cuanto a la provisión de fondos para la I+D, la participación gubernamental se centra en los fondos otorgados a la UNAM, el CINVESTAV y el CONACYT. Para el caso de este último, se cuenta con fondos orientados al sector productivo, pero para el caso de las dos primeras instituciones educativas, suelen presentarse casos en los que los proyectos financiados no tengan una aplicación productiva ante la falta de un mecanismo de priorización de proyectos (Trejo, *et. al.* 2010).

Por otro lado, una actividad que desempeña el gobierno, es la regulación y protección de la propiedad intelectual, ya que la ausencia de estas condiciones pueden ocasionar que oportunidades importantes no se concreten. En este sentido, la aprobación de leyes de Propiedad Industrial, de Biodiversidad y de Bioseguridad, permiten ahora un gran impulso a la innovación en un sector que apenas está dando sus primeros pasos, por mencionar un indicador al respecto, para el periodo de 1980-2007 se habían registrado un total de 1,150 patentes de áreas de biotecnología y biociencias en el IMPI (Trejo, *et. al.* 2010). De la distribución en los sectores de aplicación se destaca el sector farmacéutico con un 38.52% de las patentes totales, situación que no sorprende considerando la importancia que este mecanismo de protección tiene para el sector. En lo que se refiere al sector agropecuario, el cual englobaría al agrícola, pecuario y la acuicultura, se tiene un 19.83%, del cual 15.48%, corresponde únicamente al sector agrícola.

En cuanto a la forma en la cual se han llevado a cabo la normatividad de los proyectos biotecnológicos, se cuenta con el Comité de Biotecnología de la Asociación Mexicana de Ciencias, en el cual se trata la legislación y reglamentación relacionada con la biotecnología, mientras que para lo referente a la regulación y control para el consumo, se ha tratado de manera intersectorial con la intervención de diferentes dependencias gubernamentales, según el caso lo requiera (González, 2008).

Por otro lado, se reconoce que el impulso del sector para el país es de vital importancia, pero para que se logre consolidar como un área estratégica se requiere de un programa nacional que desarrolle ciertas áreas (desarrollo científico y tecnológico, calidad en el

financiamiento gubernamental, desarrollo empresarial y financiero, crecimiento en el impacto de la economía nacional y desarrollo social) que, al estar estrechamente vinculadas, puedan garantizar el crecimiento de la biotecnología como factor de desarrollo económico y social (Trejo, *et. al.* 2010). Algunos de los puntos que requieren de la participación colectiva de gobierno, empresas y sociedad son los referentes a la protección de la propiedad intelectual, el papel de los países en desarrollo, la desinformación de la población en general y la transición de las tecnologías tradicionales a los procesos biológicos sustentables (González, 2008).

### **2.3. La biotecnología agrícola**

La agricultura en México, hasta hace pocos años, había sido una actividad tradicional poco productiva y de carácter más empírico que científico, pero las crecientes necesidades de alimentación de una población en constante y acelerado crecimiento, además de los nuevos usos que se le han dado a los productos agrícolas<sup>13</sup>, han provocado un gran cambio en este sector, pues considerando que los desafíos del sector pueden ser enfrentados al permitir la adopción de avances tecnológicos, en especial de la biotecnología.

El principal problema que se busca solucionar con ayuda de la biotecnología, es la baja productividad provocada por diversos factores como las plagas, el bajo contenido nutrimental de la tierra y las sequías, al mismo tiempo que se persiguen objetivos de rentabilidad, productividad, competitividad, equidad y sostenibilidad (Campillo, *et. al.* 2005). La presencia de estos problemas no es reciente, pero el uso excesivo de químicos y la intensificación de la agricultura han agravado la situación, además de que implican un costo cada vez más elevado para los productores.

Estos problemas hacen necesario el encontrar formas alternativas de hacer agricultura, con la intención de promover un crecimiento sectorial sostenible. Las principales soluciones que la biotecnología proporciona al sector son, por un lado, la producción de semillas de calidad predefinida para el establecimiento de cultivos y por el otro, la formulación de insumos y sistemas para el manejo agronómico (Trejo, *et. al.* 2010). Varios procedimientos de la biotecnología agrícola se utilizan para mejorar plantas de

---

<sup>13</sup> Principalmente en la industria energética, con el uso del aceite de palma y de soja, la biomasa y el etanol.

todo tipo, además han permitido desarrollar insecticidas y fertilizantes no contaminantes de origen natural.

Un aspecto que sí ha sido posible observar, es que con la participación de la biotecnología en el sector agrícola, se ha establecido una nueva forma de coordinación en la cadena de valor, donde los eslabones de mayor valor agregado se encuentran en los proveedores de insumos y semillas, provocando con ello una reestructuración de la industria y el fomento de enlaces no tradicionales con otros sectores, con el fin de hacer uso de las innovaciones agrícolas (González 2004). Esta dinámica es de especial interés para este trabajo dado que modifican las relaciones de poder, prioriza el flujo de información de forma vertical e implica la participación activa de instituciones gubernamentales en aspectos antes olvidados como son la legislación, promoción y regulación de las aplicaciones agrobiotecnológicas.

La forma en la cual la biotecnología se desarrolla en el sector agrícola es en colaboración con grupos multidisciplinarios integrados por biólogos, genetistas, agrónomos y químicos, principalmente. Las actividades están orientadas a la generación de variedades vegetales mejoradas (OGM), en la sustitución de agroquímicos tóxicos, y en el desarrollo sustentable de sistemas de producción agrícola (Trejo, *et. al.* 2010).

Una aplicación de la biotecnología que ha impactado al sector agrícola es la de los llamados cultivos biotecnológicos o, de manera más precisa, cultivos genéticamente modificados, pertenecientes a la biotecnología de tercera generación aplicada en el sector agropecuario. El impacto ha sido tan grande y polémico que ha llegado a propiciar la creencia de que los avances en biotecnológica agrícola están únicamente encaminados a la creación de organismos genéticamente modificados (OGM) (Salamanca, 2010). Este fenómeno sesga la opinión pública y, por lo tanto, la demanda de aplicaciones biotecnológicas para el sector, pero al mismo tiempo da un indicio de la trayectoria que, hasta ahora, aparece como la dominante.

Al respecto algunos datos de gran valor son proporcionados por el Reporte del Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agrobiotecnológicas para el 2009, (ISAAA por sus siglas en inglés) y por Salamanca (2010) donde indican que:

- Entre 1996 y 2009 la superficie sembrada a nivel mundial con cultivos biotecnológicos se ha multiplicado 80 veces.



- De los 25 países que utilizaron cultivos biotecnológicos en 2009, 9 son países industrializados y 16 son países en vías de desarrollo.
- Las principales compañías que desarrollan la agrobiotecnología mediante los OGM con presencia en México son grandes empresas transnacionales.
- México ocupa el lugar 15 por hectáreas cultivadas con OGM.
- En el 2002, China y Sudáfrica presentaron un ahorro de 200USD por acre al emplear algodón genéticamente modificado, debido a la reducción en pesticidas.
- En el 2001, se estima que debido al uso de los OGM se redujo el uso de pesticidas en 23,000 toneladas.

De manera particular, para el caso de México, el desarrollo de la agrobiotecnología tiene una característica muy peculiar. Considerando que “La biodiversidad es riqueza renovable que debe ser utilizada de manera inteligente y sostenible” (Campillo, *et. al.* 2005, p.5), las aplicaciones biotecnológicas deben orientarse a la preservación de estos recursos, indispensables para el mantenimiento sostenible de los ecosistemas a nivel global. En este sentido, la gran biodiversidad del país se presenta como una oportunidad para convertirse en un importante precursor de tecnología biológica traducida en productos de alto valor agregado.

### **2.3.1. Particularidades de la biotecnología agrícola**

De manera general se puede decir que los desarrollos en biotecnología agrícola están encaminados en dos direcciones, por un lado, la generación de insumos biológicos como alternativa a los compuestos sintéticos y minerales cada vez más costosos, para el control fitosanitario, esta tarea ha sido abordada principalmente por pequeñas empresas (Trejo, *et. al.* 2010). Por el otro lado, se ha propiciado el desarrollo de los OGM con propiedades que pueden ser la adición de vitaminas, una mayor durabilidad, facilidades para el transporte y almacenamiento y funciones de vacuna, entre otras.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la biotecnología y sus aplicaciones abarcan una amplia gama de sectores productivos sobre los cuales tiene impacto. Al hablar de biotecnología agrícola el fenómeno se repite, pues existen distintos tipos de aplicaciones en este mismo sector que implementan la biotecnología con métodos y tecnologías muy diferentes. Esta variedad responde a la participación de varias disciplinas para la solución de problemas. Pero para el caso de la biotecnología agrícola,

un elemento de gran influencia es la aceptación de los productos por parte del consumidor final. Si bien, no es el objetivo de este trabajo profundizar en los móviles que definen la opinión pública, si es necesario el establecer el marco sobre el cual surge lo que se conoce como biotecnología agroecológica.

En el apartado anterior se mencionó la importancia de los OGM para el desarrollo del sector agrícola, pero más allá de los beneficios a nivel producción que han tenido, se han presentado estos avances en medio de una serie de instituciones que han influido en la actividad. Algunas de las dificultades a las que se ha tenido que enfrentar este desarrollo biotecnológico son: las formas de protección a la inversión en I+D (*tecnología terminator*<sup>14</sup>) y otros mecanismos de protección como los contratos y las patentes, la regulación mediante el etiquetado obligatorio a los productos con OGM, la influencia de las grandes empresas del giro en decisiones de política pública e industrial y, tal vez la de mayor influencia en el público, la falta de conocimiento sobre posibles efectos adversos ante el consumo de productos biotecnológico.

Parte de la polémica alrededor de los OGM proviene del tipo de contratos empleados por las compañías semilleras, la mayoría de las cuales son transnacionales, en los cuales se precisan condiciones de uso que prohíbe la reproducción de las semillas compradas. Bajo estos términos, se constituye el mercado de los OGM con una estructura de oligopolio, mermando la independencia del campesinado (Viniegra-González, 2009). Otro elemento que se agrega a la discusión hace referencia al hecho de que las semillas transgénicas sólo se han comercializado entre grandes productores, en gran medida por la dificultad que implica el establecimiento de contratos con los pequeños productores y los costos asociados a la vigilancia de su cumplimiento.

Estas dificultades han incrementado la necesidad de contar con varios agentes provenientes de diversas instituciones con el fin de darles solución, pero al margen de estos desarrollos se han abierto otras trayectorias tecnológicas menos controversiales: los insumos biológicos para el control fitosanitario que pertenecen a la biotecnología de segunda generación con aplicaciones en el sector agropecuario y del cuidado del medio ambiente. Es una de las áreas de más reciente desarrollo, el objetivo es la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable del suelo, el enfoque ha sido hacia la

---

<sup>14</sup> La tecnología “terminator” es el nombre común con que se conoce a los métodos que restringen el uso de OGM, de tal forma que la segunda generación de semillas sea estéril.

generación de soluciones para el control, pero en mayor medida para la prevención de la contaminación y el desgaste de la tierra mediante el aprovechamiento de la biodiversidad de los grupos biológicos (Trejo, *et. al.* 2010)

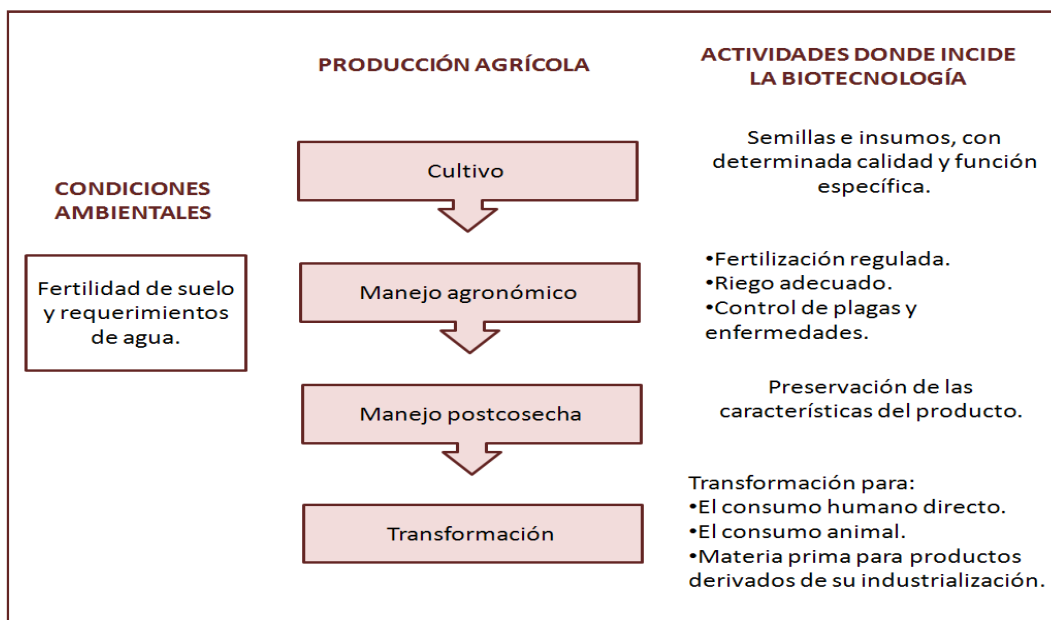
Por otro lado, un aspecto que se afecta de manera importante a la biotecnología agrícola, es el referente a la legislación, puesto que se debe reconocer que este campo del conocimiento ha despertado muchas inquietudes entre los consumidores dada la importancia e impacto que tiene sobre la vida diaria. Al respecto un indicador importante de la situación es que el Parlamento Europeo, aprobó en julio de 2003, una nueva legislación que obliga a etiquetar todos los OGM que se comercialicen en Europa. Los reglamentos aprobados, si bien abren la puerta a nuevos desarrollos biotecnológicos en la Unión Europea, también implican un cambio cultural en la industria agroalimentaria y fundamentalmente en los distribuidores, al obligar a etiquetar los productos que contengan trazas de ingredientes derivados de Organismos Genéticamente Modificados (OGMs), cuando su presencia supera el 0,9% (Bas, 2004).

### **2.3.2. El sector productivo**

En México, la participación de las empresas orientadas a la biotecnología agrícola se estructura de la siguiente forma, abarcando distintos niveles de la cadena productiva, la cual se muestra en la Figura 2.

- Empresas dedicadas a la propagación vegetativa de plantas.
- Empresas enfocadas a los insumos biológicos de aplicación agrícola, orientados a la promoción del crecimiento de plantas y a la protección vegetal contra patógenos.
- Empresas productoras de insumos agrícolas y semillas de gran posicionamiento mundial.

**Figura 2. Áreas de incidencia de la biotecnología dentro de la cadena de producción agrícola**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de Trejo, et. al. (2010).

Entre las aportaciones de la biotecnología al sector agrícola, se pueden mencionar los métodos de propagación clonal<sup>15</sup>, sistemas de ingeniería genética para la creación de OGM, generación de sistemas para la aceleración de la propagación vegetal, con microorganismos que mejoran la fertilidad de los suelos, generan protección contra plagas y enfermedades, haciendo posible la producción orgánica. Otras aportaciones se han realizado para la protección y manejo pos cosecha, incrementando su vida en anaquel disminuyendo las pérdidas por hongos o bacterias. Para el consumo animal, se han creado procedimientos para la suavización de pajas con el objetivo de mejorar su digestibilidad y permitir en consecuencia mejores rendimientos de productos animales, además del uso de probióticos para la protección y potenciación de la función gastrointestinal en aves y cerdos (Trejo, *et. al.*, 2010,pág.332 ).

Algunas de las aplicaciones, más representativas, que se desarrollan a nivel industrial por empresas mexicanas son: el desarrollo del proceso Biofermel<sup>16</sup>, mejoras al proceso anaerobio acelerado para el tratamiento de aguas residuales, mejora del proceso

<sup>15</sup> La propagación clonal, es una de las aplicaciones más generalizadas del cultivo in vitro, donde, a través de un fragmento de una planta madre, se obtiene la descendencia de plantas genéticamente idénticas, llamadas clones.

<sup>16</sup> Proceso desarrollado por el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, mediante el cual se demostró que se puede utilizar la caña de azúcar de una manera rentable, para alimentar al ganado vacuno con altas dosis de melaza.

biológico para eliminar la contaminación del aire por emanaciones sulfurosas y el desarrollo de un proceso para la producción industrial de biopesticidas contra la mosquita blanca (Viniegra-González, 2009).

Mientras que a nivel internacional, Estados Unidos se posiciona como el principal país exportador de productos agrícolas (12% de las exportaciones mundiales se producen en este país), principalmente para Japón, Canadá, México y la Unión Europea. Siendo México quien ocupa el tercer lugar en volumen de importaciones provenientes de Estados Unidos. Estas cifras hacen evidente la necesidad de contar con técnicas que disminuyan la dependencia al exterior.

En conclusión, se puede decir que la biotecnología es un sector muy dinámico, intensivo en conocimiento científico, netamente orientado a la generación de tecnología, que forma parte de las actividades productivas desde hace varias décadas, pero que hoy en día emerge, con la participación de nuevas disciplinas y técnicas, como un posible camino hacia la solución de los problemas más apremiantes de la sociedad, como son la alimentación, el cuidado de los recursos naturales y la salud humana, ofreciendo soluciones sustentables e innovadoras. Su desarrollo se ha llevado a cabo en distintos países, entre los cuales se destaca el papel de Estados Unidos, en cuanto a recursos financieros y de capital intelectual, ventas y creación de empleo. Cabe mencionar que, a pesar de que gran parte del desarrollo biotecnológico son realizados en países desarrollados<sup>17</sup>, existen oportunidades para países en vías de desarrollo como China, Sudafrica, Brasil y México, siempre y cuando se logre la convergencia de intereses tanto públicos como privados para dar solución a las necesidades específicas de cada lugar.

Para el caso de México, se han mencionado los elementos que determinan la situación en la que se encuentra el sector biotecnológico, entre lo que se destaca, el impulso gubernamental que se le ha dado mediante la apertura de programas de apoyo a la I+D, la creación de Centros de Investigación, la extensa oferta de programas de posgrado en disciplinas afines y la existencia de sobresalientes casos de éxito, en empresas o grupos de investigación mexicanos. Al mismo tiempo, se observa la necesidad de una mayor participación conjunta entre el sector productivo y la academia, y de las mismas instituciones de I+D entre sí con la intención de sumar esfuerzos y compartir recursos.

---

<sup>17</sup> Alemania, Reino Unido, Canadá, Francia, etc.

A nivel institucional, existen problemas en cuanto a la asignación de recursos a proyectos poco rentables, pocos incentivos a la actividad de investigación dentro de la empresa y baja capacidad de transformar las invenciones en innovaciones. A pesar de estas limitantes, se puede rescatar el hecho de que, en general, se cuenta con los elementos necesarios para impulsar el desarrollo biotecnológico, aunque hacen falta mayores esfuerzos de distribución, coordinación y colaboración entre las instancias involucradas, los cuales son de gran importancia en un sector tan multidisciplinario como lo es el biotecnológico.

Así, la biotecnología ofrece un amplio campo de posibilidades para el empresariado en diversos sectores productivos, aun en aquellos que, como la agricultura, pertenecen a sectores primarios, pues gracias a su alto contenido de conocimiento y tecnología, tiene la capacidad de proporcionar un alto valor agregado a la cadena productiva, aumentando las posibilidades de crecimiento y desarrollo empresarial. Tomando en cuenta las particularidades del sector, como son, su carácter multidisciplinario a nivel de investigación científica, sus altos requerimientos financiero y constante actualización por parte de su personal encargado de I+D+i, el siguiente capítulo rescata estos elementos como parte del contexto en el cual desempeña su actividad productiva una empresa biotecnológica y bajo qué condiciones se entablan sus relaciones externas. Exponiendo el impacto que, la dinámica del sector a nivel nacional y la situación del país, tiene sobre la forma en que una pyme incursiona en este sector.

### **Capítulo III. Condiciones y estrategias de vinculación para la innovación: el caso de una pyme biotecnológica**

Los factores teóricos y conceptuales que se han abordado en los capítulos anteriores, como son la estrategia competitiva, los mecanismos de aprendizaje y construcción de capacidades, los elementos internos a la empresa, las estructuras de coordinación, la heterogeneidad de los agentes y las formas de transmisión de la información, han proporcionado información relevante para el análisis de las relaciones inter organizacionales que entabla la empresa con el fin de aumentar sus capacidades dinámicas. Por su parte, las características del sector biotecnológico son muestra de su particular dinámica y permiten visualizar las condiciones a las que se enfrentan las empresas en este giro. Con la intención de aterrizar estos elementos, este capítulo tiene el objetivo de mostrar los aspectos particulares del caso de una pyme mexicana dedicada a la biotecnología, mostrando las limitaciones y oportunidades que enfrenta a través de las relaciones con proveedores, competidores, clientes y otras instituciones afines a la actividad que realiza, para promover y potenciar su actividad de innovación.

El presente estudio de caso tiene la intención de registrar la conducta de los agentes involucrados en la generación de vínculos con una pyme biotecnológica<sup>18</sup>. Cabe mencionar que la intención no es generalizar los fenómenos observados, como se esperaría de un análisis estadístico, hacia el universo de pymes biotecnológicas. El objetivo, en cambio, es realizar un análisis de las condiciones de este caso único para extrapolarlas a otros casos con condiciones teóricas similares.

La forma en la cual se encuentra estructurado este capítulo es en cuatro secciones, la primera de ellas describe las características generales de la empresa en cuanto a su constitución y razón social, orígenes y mercado. Estas características pretenden construir una primera percepción sobre su estructura organizativa. En la siguiente sección, se profundiza en su actividad interna, priorizando aquellas acciones estratégicas y esfuerzos de innovación, con esta sección se pretende completar la visualización de la empresa en cuanto a su dinámica interna.

---

<sup>18</sup> El procedimiento que se llevó a cabo para la obtención de la información aquí presentada, se encuentra en el anexo metodológico.

La tercera sección, detalla su actividad de vinculación con agentes externos, especificando el tipo de organizaciones, los motivos para la creación de articulaciones y algunas características fundamentales para el análisis de esas relaciones, como son las estructuras de coordinación y control, los medios para transferir información de distintos tipos y los mecanismos de protección a la propiedad industrial ante la constante interacción. Por último, se muestran los resultados que se han obtenido de las diferentes relaciones externas. En esta presentación se consideran los beneficios económicos, la apertura de oportunidades, el acceso a información decisiva y en general, aquellos que de alguna manera moldean su actividad de innovación.

### **3.1. Características generales de la empresa**

La empresa Ebiot<sup>19</sup>, es una empresa mexicana que se dedica a la investigación, desarrollo y comercialización de productos biotecnológicos para tres mercados; el agrícola, el acuícola y el de tratamiento de aguas residuales (TAR). La forma en la cual participa en estos mercados, es mediante la producción de insumos microbianos que mejoren las características y el volumen de producción, y para el caso del TAR, con el diseño, instalación y manejo de las plantas de tratamiento. Ebiot se clasifica en el rubro de pequeña empresa, por su nivel de ventas (entre 4.01 y 100 mdp anuales) y por el número de trabajadores con los que cuenta, cifra que se encuentra alrededor de los 50 empleados.

Su misión es proporcionar apoyo a sus clientes para mejorar su producción en cuanto a monto y calidad, de manera sustentable y amigable con el medio ambiente, haciendo uso de la tecnología que se desarrolla en la empresa. La visión es ser líderes en soluciones naturales de biotecnología, orientadas a mejorar la calidad en alimentos y del medio ambiente. En este sentido, parte de la filosofía de la empresa es la coexistencia y aceptación de las condiciones ambientales bajo las cuales es posible realizar actividades agrícolas rentables.

La forma en la cual organiza sus actividades es bajo tres áreas principales: comercial, técnica y administrativa, cada una de ellas con distintos departamentos como son, el departamento de ventas, facturación y cobranza, marketing, logística, producción e I+D.

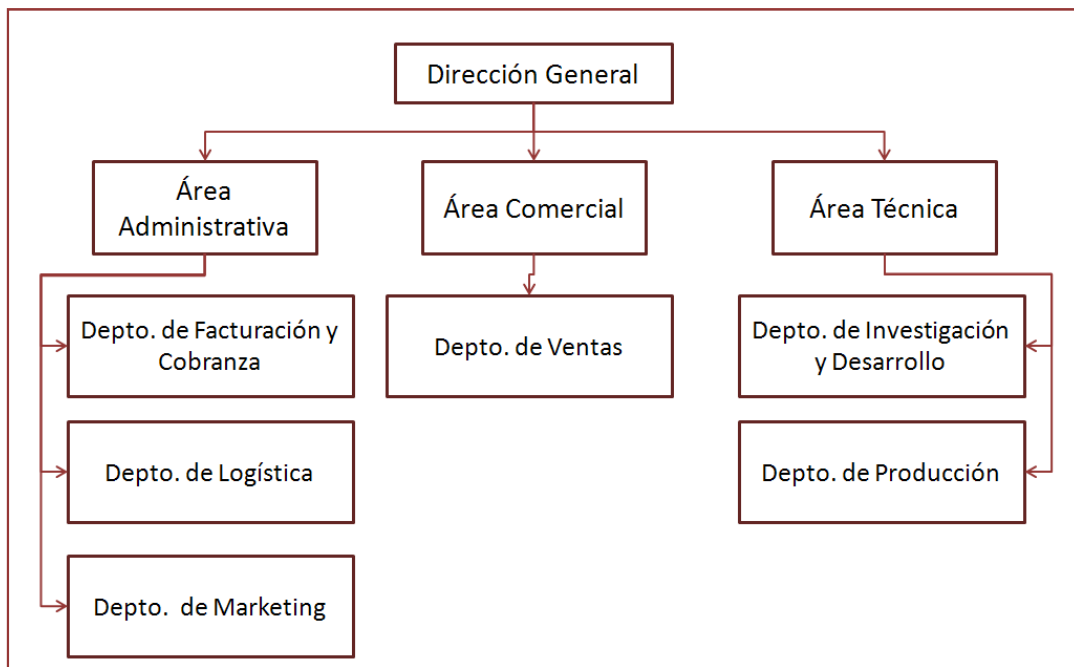
---

<sup>19</sup> Seudónimo empleado en este documento para guardar el carácter confidencial de la empresa (Empresa biotecnológica = Ebiot)



Cuenta con instalaciones en el DF, Culiacán y Mérida, en las cuales se realizan distintas actividades, así mientras en Mérida se localizan oficinas de ventas, en el DF se ubica el corporativo, con actividades de carácter administrativo y en Culiacán se encuentran, otra oficina de ventas, el centro de I+D y la planta de producción (Figura 3). Como se menciona más adelante, la descentralización de actividades impacta de forma significativa la forma de trabajo y la convivencia entre los miembros de la organización.

**Figura 3. Estructura interna**



Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.1. Evolución de la empresa

El proceso de evolución y crecimiento de Ebiot ha sido muy dinámico, actualmente cuenta con ocho años de existencia, en los cuales ha modificado tanto sus funciones como su visión. Estos cambios son muestra de un proceso de crecimiento interno suscitado por la experiencia obtenida y las condiciones ambientales a las que se ha tenido que enfrentar, por lo que el considerar, cuáles son los orígenes y el proceso de crecimiento, para una primera descripción de la empresa, proporciona información relevante al momento de analizar los motivos de su actividad de vinculación e innovación.

Ebiot tiene sus inicios en la división ambiental de una gran empresa en el sector químico, en la cual coinciden quienes se convertirían en los dos socios fundadores. Uno de ellos, ingeniero civil con perfil emprendedor y el capital financiero necesario, se asocia con un miembro de esta misma empresa, doctor en microbiología y bioquímica, con amplios conocimientos y experiencia en el sector. Después de la compra de la división por un monto de 1.2 mdp, (entrevista al CEO por la revista Latin Trade) inician actividades en marzo de 2003 bajo una estrategia de comercialización de productos biotecnológicos en los mercados agrícola, acuícola y de tratamiento de aguas residuales. Esta compra, surge al ver la oportunidad de crear una línea innovadora de productos que den solución a varios problemas en los tres mercados mencionados.

En una etapa inicial, la producción se realizaba en EU en colaboración con una empresa, propiedad de uno de los socios fundadores, por lo que la actividad de Ebiot, establecida en México, era el empaque y distribución del producto. Posteriormente, se optó por contar con un laboratorio donde fuera posible producir, enfrentando la necesidad de contar con personal capacitado para escalar los resultados del laboratorio a la planta de producción. Más adelante, se tiene la oportunidad de participar en una convocatoria lanzada por CONACYT enfocada en dar apoyo a proyectos de I+D+i, ante la cual se participa con el proyecto de crear un Centro de I+D. A pesar de que su participación no fue exitosa, el proyecto resulta ser una propuesta atractiva para la dirección general, por lo que se decide llevar a cabo. Un año después, en 2010 inicia actividades el Centro de I+D ubicado en Culiacán, Sinaloa, como iniciativa de los encargados del área técnica. El uso del laboratorio, que era fundamentalmente para pruebas, se emplea también para formalizar la actividad de I+D+i creando líneas de investigación con oportunidades de mercado, potenciales.

En cuanto a la estructura financiera, también se han presentado cambios importantes, si bien el capital mayoritario sigue perteneciendo al socio fundador quien además es el Director General, para el 2010 ya se contaba con seis socios inversionistas, la mayor parte de origen nacional, que conforman un consejo encargado de definir los lineamientos generales de acción, gracias a los cuales ha sido posible iniciar un proceso de expansión internacional, que busca la apertura de filiales en EU para 2011, Centroamérica y la India en 2012.

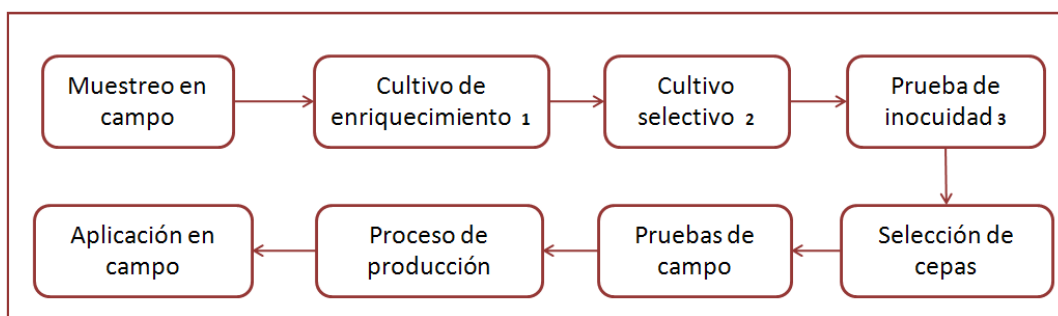
### 3.2. La organización y sus actividades productivas

Con la intención de completar la caracterización de la actividad productiva y administrativa de la empresa, esta sección muestra algunos elementos internos de interés para el estudio de sus relaciones al exterior. Lo que se desea dejar en claro es el tipo de actividad productiva que realiza la empresa y los mecanismos de coordinación y toma de decisiones, estos últimos son expuestos con la intención de conocer la dinámica interna de la empresa. A continuación, se mostrarán las particularidades de cada mercado en el que Ebiot participa.

- a. Agrícola.** Producción basada en microorganismos capaces de restablecer el balance microbiano natural de los suelos, mediante la liberación de nutrientes y el fortalecimiento del sistema inmune de las plantas. El uso de estos productos aumenta la producción, mejora su calidad y evita el uso de productos químicos.
- b. Acuícola.** Manejo de microorganismos probióticos, con tres objetivos primordiales, aumentar la calidad de los productos, mantener un control sanitario y reducir costos por el recambio del agua y el uso de antibióticos y químicos. Cabe mencionar que Ebiot posee actualmente el 95% del mercado nacional de probióticos acuícolas.
- c. Tratamiento de aguas residuales.** Maneja dos tipos de productos, por un lado los equipos para el tratamiento de aguas residuales municipales, en cual se incluyen servicios de diseño, instalación, operación, mantenimiento correctivo y preventivo, el equipo que se usa es de importación. Por el otro lado, se cuenta con una línea de productos biotecnológicos orientados a la reducción de la materia orgánica y la acumulación de sólidos, como grasas, aceites, jabones y papel.

Para el caso de los productos biotecnológicos, orientados principalmente al mercado agrícola y acuícola, el proceso de producción se muestra en el siguiente esquema (Figura 4).

**Figura 4. Proceso de producción**



**Fuente:** Elaboración propia a partir del esquema mostrado en la página web de la empresa, bajo el nombre de "*Selección de microorganismos probióticos y producción*"

.<sup>1</sup> Proceso que consiste en ajustar las condiciones de cultivo para seleccionar el o los microorganismo de interés, incorporando factores para su crecimiento.<sup>2</sup> Proceso mediante el cual se inhiben el crecimiento de un determinado tipo de microorganismos, sin afectar aquellos que son de interés.<sup>3</sup> Para garantizar el que no causa daño a la salud.

A la par de las actividades productivas de la empresa, la organización interna se realiza bajo tres áreas fundamentales; área técnica, administrativa y comercial. De manera general se expondrán las principales funciones de cada área, con la intención de conocer la forma en la cual se llevan a cabo las actividades al interior de Ebiot.

- a. Área administrativa.** Es la encargada de todos los temas relacionados con la gestión de recursos, planeación y control de procesos, comunicación y flujos de información interna, etc. En general esta área funciona igual que en cualquier organización empresarial, al encargarse de la coordinación y regulación de todas las actividades al interior de la empresa.
- b. Área comercial.** Orientada a la localización y trato con los clientes, esta área se encuentra diversificada en las tres instalaciones de Ebiot. La distinción de esta área con respecto a la de otras empresas en general, es que dada la actividad biotecnológica de la empresa, la fuerza de venta debe contar con los conocimientos suficientes para cumplir con su cometido de dar a conocer a los clientes, la tecnología y las diferencias con los agroquímicos empleados tradicionalmente, además de actividades como el muestreo y diagnostico general, ofreciendo un seguimiento constante de cada cliente.
- c. Área técnica.** Su función principal es la producción, investigación y desarrollo de los productos, sus instalaciones se encuentran en Culiacán y en el DF, siendo en Culiacán donde se realizan las actividades de carácter biotecnológico con la planta

de producción y el Centro de I+D, dejando en el DF las actividades relacionadas con las plantas de TAR. Profundizando en las actividades de producción, éstas son realizadas por la planta de producción y el laboratorio, este último funge como laboratorio productivo por ser en él donde se produce el elemento principal de todas sus líneas de productos, los microorganismos. La planta de producción tiene la tarea de maquilar el producto final, si bien en ese sentido existe una relación de dependencia de la planta para con el laboratorio, los requerimientos son emitidos por el área comercial. Al margen de la producción, se encuentra el Centro de I+D, parte del área técnica, con funciones como diagnóstico del problema de un cliente en específico y su análisis, diseño de productos, pruebas de eficacia, modificaciones a los productos, apoyo y capacitación de personal de los clientes.

### **3.2.1. El personal: características y dinámica de trabajo**

Dentro de una empresa de base tecnológica, como es el caso de Ebiot, las capacidades de su personal son una de las principales características distintivas y una de las fortalezas con las que cuenta para alcanzar sus objetivos. En este apartado se describirán las características más importantes de su fuerza laboral, ante lo cual resulta pertinente hacer una aclaración, parte importante de los empleados de Ebiot (aproximadamente el 50%) son los encargados de construir las plantas de TAR, por lo que su perfil es muy distinto del resto de sus trabajadores: con una preparación académica inferior al nivel medio superior, baja participación en la toma de decisiones y poca interacción con el resto de la empresa. Por estos motivos, a partir de esta aclaración se hará referencia sólo a la fuerza de trabajo restante.

El área con mayor cantidad de empleados es la administrativa, seguida del área comercial y por último el área técnica. Aproximadamente el 80% del personal total, cuenta con educación superior, mientras que el 20% restante tiene estudios de posgrado, distribuidos de manera uniforme en todas las áreas. De esta información se destaca el hecho de que se cuente con una baja proporción de personal con estudios de posgrado, puesto que al pertenecer a un sector con alto contenido científico y tecnológico, y con una oferta laboral nacional cada vez mayor, se esperaría un mayor porcentaje. Hasta el momento, parece ser suficiente con el personal que se cuenta, aunque cabría señalar

que, ante el proceso de expansión, es muy probable que sus requerimientos de personal especializado, aumenten.

Algunas de las causas que originan esta situación están relacionadas con la baja interacción entre el sector empresarial y los profesionistas durante su preparación académica. Este hecho ha provocado dificultades en la integración de investigadores que den respuesta a las necesidades empresariales en tiempo y forma, por circunstancias como: la falta de capacidad para transmitir información a personas con otra formación (una gran distancia cognitiva), situación que se presenta con regularidad, en los casos donde es el investigador quien se entrevista con el productor (cliente). Además, la falta de capacidad para trabajar con orientación a resultados y, para el caso de las pymes, la incompatibilidad entre la oferta salarial y equipamiento, respecto a las expectativas de los investigadores.

Por otro lado, se debe recordar que ante cualquier ambiente de interacciones personales, es común el que se establezca un tipo de reglas, actitudes, costumbres o códigos específicos para los integrantes de esa agrupación, la estructura empresarial no es la excepción. Estas características propias de cada empresa tienen una influencia importante para el desempeño de las actividades cotidianas, (como ya ha sido mencionado en el capítulo 1). Al respecto, la dinámica de trabajo que se ha desarrollado al interior de Ebiot se caracteriza por emplear un lenguaje poco tecnificado, mantener constante comunicación entre sus empleados, autonomía de sus actividades, lo cual no implica que laboren de forma independiente, sino que no se cuenta con la figura del supervisor. Además, se compone de personal diverso en cuanto a intereses personales, formación académica y actividades laborales, pues al ser una pequeña empresa con áreas descentralizadas, en la convivencia diaria no se presenta la sensación de competencia, gracias a que no hay dos personas con cargos o funciones iguales. Más aun, para el caso de las operaciones en Culiacán, no es percibida la estructura jerárquica, situación que facilita la convivencia y el compañerismo entre su personal. Además de lo ya mencionado, la mayor parte del personal de cada región (DF, Mérida y Culiacán) pertenece a esa localidad, por lo que comparten hábitos y costumbres, de tal forma que las relaciones interpersonales entre distintos niveles jerárquicos dan fluidez a la información, además de abrir canales para la presentación las opiniones y sugerencias.

Esta forma de trabajo es posible gracias a elementos relacionados con los mecanismos de incentivos, las expectativas de los empleados y su percepción de la empresa, que crean en el personal un sentido de desarrollo personal, compromiso y pertenencia. Aterrizando estos elementos, se muestra la información obtenida mediante entrevistas.

**a. Mecanismos de incentivos.** Orientados en su mayoría al área comercial, se trabaja por comisiones y metas de ventas, aunque también se tiene un programa de estímulos por productividad y creatividad para los jefes de departamentos, además de bonos al cumplimiento de compromisos preestablecidos, con la particularidad que el incumplimiento de los compromisos está sujeto a sanciones. El mayor estímulo parece ser las expectativas de desarrollo, por contar con ascensos rápidos, al mostrar resultados positivos.

**b. Percepción de la empresa y de su CEO.** Se identificaron algunas percepciones en que todos los empleados entrevistados coincidieron, haciendo referencia al acelerado crecimiento de la empresa, la satisfacción de los clientes, el uso de tecnología y productos innovadores y el compromiso con el medio ambiente. Esta percepción positiva de Ebiot, acompañada de la imagen del CEO de ser una persona accesible, abierta al dialogo y visionaria, impacta en definitiva a la dinámica laboral interna.

Al mismo tiempo, se presenta una alta rotación del personal adjudicada a dos causas principales, la dificultad que implica laborar en una empresa con cambios estructurales continuos y el reclutamiento por parte de los clientes, en cuyo caso no se percibe como algo negativo puesto que se continúa con la relación comercial.

### **3.2.2. Estrategia corporativa**

La estrategia corporativa de una empresa depende en gran medida de su misión y visión, y de la forma en la que se puede hacer uso de sus ventajas competitivas, para el caso de Ebiot, su búsqueda por el liderazgo en soluciones naturales de biotecnología, orientadas a mejorar la calidad en alimentos y del medio ambiente, aunado a la tecnología innovadora que poseen y el compromiso y preparación de su personal, hace que su estrategia se conforme de dos puntos principales: por un lado, la maximización de su actividad de I+D+i y, por el otro, el crecimiento y la expansión de la empresa. Para llevar acabo esta estrategia, se realizan las siguientes actividades tácticas.

**a. Establecimiento de un contrato de colaboración.** Surge de la necesidad de asegurar la conclusión de los proyectos desarrollados para algún cliente en específico, los cuales requieren de una inversión sustancial y periodos considerables de desarrollo. El planteamiento es establecer una dinámica cooperativa entre la empresa y sus clientes clave, donde, por un lado, el cliente obtenga apoyo en cuanto al proceso de adopción de la biotecnología y, por el otro, Ebiot se posicione como un proveedor importante para ese cliente, desarrollando nuevos productos e incrementando su actividad de I+D. La propuesta es ofrecer a los clientes condiciones preferenciales como son la óptima aplicación de la tecnología, abastecimiento garantizado de producto, precio preferencial, asesoría técnica de campo y resultados garantizados.

Esta estrategia está orientada sólo a clientes clave que requieran volúmenes de compra grandes, investigación para el desarrollo de soluciones a problemas muy específicos de sus cultivos y estén dispuestos a asociarse con la empresa, por al menos tres años, para conseguir el desarrollo esperado, bajo un contrato con condiciones específicas de costos, participación y resultados.

Al mismo tiempo se busca orientar la mayor parte de los recursos de la empresa a este tipo de clientes, por su alto requerimiento de I+D, por lo que a mediano plazo se planea que la venta a clientes pequeños sea a través de distribuidores.

**b. Proceso de expansión internacional.** La estrategia de crecimiento está dirigida a dos de los tres mercados, el agrícola y el acuícola, y a largo plazo entrar en el mercado pecuario. La razón para reforzar la actividad en estos mercados está relacionada con la intención de consolidarse como una empresa líder en I+D biotecnológica, siendo estos tres mercados los que requieren mayores desarrollos. En cuanto a los requerimientos financieros para este proyecto, más allá de los propios de la empresa, se ha buscado la participación de inversionistas que residan en los países a donde se desea llegar, principalmente para el caso de EU y la India. Con esta estrategia se busca no sólo aumentar el capital sino también facilitar los trámites requeridos por la localidad para la apertura de operaciones. Por otro lado, para el caso de Centroamérica, no se buscan inversionistas locales pero si se pretende contar con clientes clave ya comprometidos.



Existen otras acciones orientadas a cumplir con la estrategia de la empresa, como es la consolidación como empresa sustentable, amigable con el ambiente, avalada por el Global Reporting Initiative y certificada en la OMRI List (Organic Materials Review Institute).

### **3.2.3. Actividad de innovación**

Si bien la innovación es una actividad que se puede desarrollar en cualquier área, los esfuerzos de Ebiot se han centrado en el centro de I+D, donde se buscan nuevas soluciones biológicas a los problemas, particularmente de la agricultura.

Las áreas en la cuales se encuentran las principales innovaciones de Ebiot son dos. La primera de ellas es el área administrativa, con la creación de contratos de colaboración, donde cambia la forma en la cual se establecía la relación con los clientes, pasando de una condición de proveedor-cliente a la conformación de vínculos estrechos, empatando objetivos y fomentando la cooperación para lograr el desarrollo de soluciones biotecnológicas. La principal diferencia al respecto es el ofrecer a sus clientes un paquete que incluye el desarrollo del producto, el producto, la asesoría técnica y el seguimiento hasta la obtención de los resultados deseados. Si bien, esquemas similares han sido empleados por otras organizaciones, para Ebiot esto es una innovación al significar un cambio interno de aceptación en su mercado.

Por otro lado, se encuentra la innovación en productos biotecnológicos para los mercados agrícola y acuícola. Ebiot elabora sus productos con biotecnología de fermentación, clasificada como biotecnología verde de primera generación, cuenta con un banco de aproximadamente 2,000 cepas microbianas propias, con base en las cuales realiza las combinaciones necesarias para la elaboración de un producto determinado. Para trasladar los resultados del laboratorio a niveles productivos, se realiza un proceso de escalamiento único a nivel mundial. Estas características de su producción hacen que los productos de Ebiot sean únicos en el mercado mundial, de tal forma que se trata de una innovación de producto, cuya elaboración requiere, al mismo tiempo, la implementación de un nuevo proceso de producción, implicando así una innovación de proceso.

Al respecto del proceso de innovación, este se encuentra íntimamente relacionado con la actividad realizada en Centro de I+D, el cual trabaja sobre una línea de investigación ya establecida sobre la cual surgen productos nuevos, que dan respuesta a las necesidades más urgentes de sus clientes pero que también abren una gran cantidad de rutas a explorar, que en el mediano plazo pueden servir para complementar los requerimientos que se van presentando. En este sentido, se espera que las relaciones con universidades sean una herramienta útil para la exploración y explotación comercial de estas rutas.

Cabe mencionar que se dedica una mayor atención a los productos del mercado agrícola por la heterogeneidad de las necesidades, situación que genera mayores posibilidades para potenciar la tecnología empleada. Esta diferencia está relacionada, más que con la industria como tal, con los nichos de mercado a los cuales se dedican. Para el caso de TAR, al trabajar sólo con aguas municipales son prácticamente nulas las diferencias entre una localidad y otra, aunado al hecho de que los requerimientos de investigación son menores por que no se necesita conservar algún tipo de microorganismos en el agua ya tratada, a diferencia del sector agrícola. Por su parte, en el mercado acuícola, la participación más intensiva, ha sido con los productores de camarón en medios controlados y es, con la participación en nuevos nichos, como la producción de salmón, con lo que surgen nuevas necesidades de I+D.

Un fenómeno inherente al tipo de actividad de Ebiot es que su línea de productos no ha aumentado sustancialmente por que la gran mayoría de los nuevos productos son elaborados para un cliente específico y, a pesar de que no se establece un contrato de exclusividad para la venta del producto, su venta a terceros no es sencilla debido al cambio de condiciones ambientales y de uso para diferentes clientes, si bien se observa una creciente tendencia a la homogenización de la agricultura, aún son muchas las posibilidades que quedan por explorar.

#### **3.2.4. Mercado**

Las características de los clientes son muy variadas y son distintos factores los que provocan esta variabilidad. En primer lugar, está el hecho de que los productos están dirigidos a tres mercados distintos, aunque todos dentro de las aplicaciones biotecnológicas verdes, (acuícola, agrícola y de TAR). Otro factor es el tamaño, considerando que Ebiot es un eslabón intermedio en las cadenas de valor a las que

pertenece, sus clientes suelen ser empresas o productores de la industria agropecuaria y su tamaño tiene impacto en las cantidades que compran y la inversión que pueden realizar. Considerando este último factor, se ha clasificado a los clientes, seleccionando a algunos de ellos como clientes estratégicos o clave.

La definición de un cliente clave depende de su impacto en el mercado al que pertenece. Para el caso del mercado agrícola y acuícola se definen por el capital invertido, el volumen de compra y las necesidades que exponga de I+D, por otro lado, para el mercado de TAR el principal factor es el volumen de venta. Más adelante se expondrá el papel que juegan los clientes claves en la estrategia de la empresa, por el momento sólo se mencionará que actualmente se cuenta con aproximadamente 300 clientes de los cuales sólo 5 son clientes clave, dos en el mercado agrícola, dos en el acuícola y uno en TAR. Esta estructura permite brindar a los clientes clave la atención que requieran y dado que la relación para con ellos implica una fuerte dependencia, se busca sean más los clientes con importantes requerimientos de I+D, además de que este tipo de clientes suelen ser una buena oportunidad para conocer a otros clientes potenciales.

Como se mencionó anteriormente, los productos de Ebiot están dirigidos a tres mercados distintos, cada uno con una dinámica, preferencias y necesidades propias, por esta razón a continuación se mencionarán las principales características de los clientes en función del mercado al cual pertenecen.

- a. Agrícola.** La mayoría de sus clientes se concentran en Sonora y Sinaloa, por el papel que juega la agricultura en esta región. Entre los clientes se encuentran productores de tomate, vino, aguacate, plátano, fresa, zarzamora y calabaza. En lo que respecta a los clientes clave, uno de ellos es una empresa mexicana con operaciones enfocadas a la producción de hortalizas y frutas, dentro de sus principales productos se encuentran el tomate, la calabaza y la fresa. Se localiza en Baja California Norte, principalmente su mercado es de exportación.
- b. Acuícola.** La mayor parte de los clientes se localizan en Baja California, por ser donde se implementa la acuicultura de tecnología, la cual requiere de soluciones para el tratamiento del suelo y agua acuícola y las patologías infecciosas del camarón. Uno de sus clientes clave es una filial ubicada en Chile, de una empresa Noruega productora de alimento para salmónidos.

**c. Tratamiento de Aguas Residuales.** En TAR los clientes son diversos, pueden ser constructoras, los gobiernos municipales o plantas ya existentes, que requieran tratar aguas residuales municipales. Esta línea se ha extendido por gran parte del país debido al cliente clave con el que se cuenta, una constructora dedicada al desarrollo de locales comerciales y la edificación de viviendas. Cabe mencionar que actualmente este mercado representa el 70% de las ventas, fenómeno provocado por la actividad de diseño y construcción de las plantas, aunque, por otro lado, los desarrollos biotecnológicos requieren más tiempo para generar resultados. Una característica importante es que, en este mercado, no se ha incursionado en el tratamiento de aguas industriales, los principales motivos son, el gran tamaño del mercado de TAR municipales aun no satisfecho y la percepción de la ausencia de una cultura real, del cuidado del agua, necesaria para la implementación de soluciones biotecnológicas, que son de un costo mayor en comparación con las soluciones tradicionales.

### **3.3. Vinculación: motivos y características**

Son diversos los móviles que impulsan a una empresa a buscar fuentes externas de conocimiento y apoyo a su actividad, por un lado, se encuentra el fortalecimiento de sus capacidades estáticas (mayor capital financiero, regulación y certificación de la actividad productiva, difusión de sus productos, etc.). Por otro lado, se busca el crecimiento de las capacidades dinámicas ya poseídas o recién adquiridas. En este sentido, el tipo de relaciones que se deben establecer, requieren de mayores actividades cooperativas, flujos de información más fuertes y un compromiso de ambas partes con los objetivos preestablecidos de la relación. Se debe ser consciente de que este tipo de relaciones son más complejas pero también ofrecen mayores beneficios.

La estrategia de Ebiot para el alcance de su visión requiere de un fortalecimiento de sus relaciones al exterior. En esta dirección las articulaciones que ha establecido la empresa responden a distintos intereses entre los que se destacan:

- a. Desarrollo de nuevos productos
- b. Exploración de nuevos nichos en el mercado internacional
- c. Actualización de las necesidades de los clientes
- d. Crecimiento de la cartera de clientes clave

e. Captación de recursos financieros

Dado que es en función de estos motivos como se buscan y establecen los vínculos con diferentes agentes, esta sección muestra cuáles han sido las organizaciones con la cuales Ebiot se ha relacionado y la forma en la que se han desarrollado.

### 3.3.1. Agentes económicos relacionados

Como se mencionó en el capítulo anterior, la actividad empresarial dedicada a la biotecnología, requiere de una gran diversidad de organizaciones que permitan su desarrollo y crecimiento, el caso de Ebiot no es la excepción. Y de entre las diversas posibilidades de articulación que tiene una empresa (centros de investigación, instituciones gubernamentales, laboratorios, clientes, proveedores competidores, etc.) los vínculos que se han establecido, son con las siguientes organizaciones, con distintas clasificaciones, que se detallan en la Tabla 6.

**Tabla 6. Organizaciones e Institutos relacionados**

Tipo de agente	Institución u Organización
Clientes	Ewos Chile
	Casa Cuervo
	Acuícola GranMar
	Homex
Centros de Investigación y universidades	Instituto Tecnológico de Culiacán
	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD)
Organismos de apoyo	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)
Instituciones puente	Endeavor Mexico
	New Ventures
	Water capital
Instituciones financieras	Fondo Sinaloa
Proveedores	Fertilizantes GL
	Method 4
	Reactivos y Equipos
Competidores	Monsanto

**Fuente:** Elaboración propia

A continuación se detallan las características más importantes de estos agentes.

### **A. Clientes**

Estas relaciones se entablan con dos objetivos principales, el aseguramiento de recursos financieros para las actividades de I+D+i enfocadas a la elaboración de los productos específicos requeridos por los clientes clave y, por otro lado, para mantenerse informados sobre las necesidades del mercado al cual se atiende. Cabe mencionar que estas relaciones, han sido las más importantes y provechosas, puesto además de cumplir con sus objetivos principales, se han logrado obtener otros beneficios como el contacto con clientes potenciales, el incremento de su banco de información y de cepas, y el monitoreo de los resultados de sus productos.

**a. Ewos Chile.** Ewos es un proveedor líder de alimentos acuícolas a nivel internacional, tiene presencia en cuatro países (las principales regiones de cultivo del salmón), entre ellos, Chile. La relación cliente-proveedor con Ebiot bajo el esquema de contrato de colaboración, expuesto anteriormente, ha provocado que la interacción entre los Centros de I+D esté orientada a dar solución a los problemas de Ewos como cliente, esta relación con aproximadamente ya dos años y aún en curso, ha tenido importantes ventajas para Ebiot, como incursionar en una variedad más dentro del mercado acuícola, colaborar con un proveedor internacional y abrir posibilidades futuras de colaboración en Chile.

**b. Casa Cuervo.** Empresa mexicana dedicada a la producción de tequila. Este proyecto lleva aproximadamente un año de haber iniciado y se prevé sea una relación de mínimo dos años, en los cuales trabajan los dos Centros de I+D en conjunto, y con el apoyo económico del valor total del proyecto obtenido de CONACYT a través del Fondo de Innovación Tecnológica.

**c. Acuícola Granmar.** Es parte de la rama dedicada a la acuicultura del Corporativo BPO. Acuícola Granmar, es una empresa mexicana que cuenta con otras dos empresas, con las cuales Ebiot ha tenido relaciones tanto laborales como personales. A nivel laboral, han trabajado en el laboratorio y participado en congresos, a nivel personal, las relaciones son constantes y estrechas, parte del personal ha emigrado de una empresa a otra, aportando beneficios en cuanto a recomendaciones de clientes y proyectos.

**d. Homex.** Es una empresa grande dedicada a la construcción de vivienda, es uno de los desarrolladores de vivienda de más rápido crecimiento y diversificación geográfica, empezó actividades en Culiacán donde inició la relación con Ebiot. El servicio proporcionado es la construcción de plantas para el tratamiento de aguas residuales y la proveeduría de productos biotecnológicos en esta misma línea (TAR). En este caso, los beneficios han sido la diversificación geográfica, abarcando más territorio nacional. Si bien, en esta dirección se han realizado innovaciones, éstas han sido en cuanto a diseño de las plantas de tratamiento y en menor medida orientadas a los productos biotecnológicos, por las razones antes planteadas.

## **B. Centros de investigación y universidades**

El objetivo de este tipo de articulación es el acceso a personal capacitado y activos específicos como son cepas de determinada región y equipo de laboratorio. Ante lo cual se prioriza el acceso al personal especializado, pues de esta forma se espera aumentar su capacidad de I+D+i.

**a. Instituto Tecnológico de Culiacán, (ITC).** Es una institución de educación superior pública. Entre su oferta educativa se encuentra la carrera de Ingeniería bioquímica, área con la cual se ha establecido la relación con Ebiot. El tipo de actividad que se realiza en este sentido es la investigación conjunta definida por Ebiot, proveniente de los resultados aún no explorados de su línea de investigación. Cabe mencionar que en esta relación, CONACYT juega un papel importante por ser el proveedor de parte de los recursos. A mediano plazo se busca extender esta relación con actividades de prácticas profesionales en las instalaciones de Ebiot.

**b. CIAD.** Forma parte de la red de centros de investigación de CONACYT, su sede está en Hermosillo, Sonora, pero cuenta cinco coordinaciones regionales entre las que se encuentra la de Mazatlán, Sinaloa, cuyas funciones son, la generación de conocimiento científico y desarrollo tecnológico, formación de recursos humanos y la oferta de servicios de laboratorio, además de asesorías en manejo, producción, comercialización e inversión en proyectos acuícolas. Con Ebiot la relación es de dos tipos, por un lado son proveedores de análisis de laboratorio, y por el otro la realización de proyectos en conjunto.

### **C. Organismos de apoyo**

En este caso, el objetivo es muy específico, acceder a los apoyos que ofrece esta institución, al mismo tiempo que su colaboración le permita contar con el prestigio de CONACYT.

**a. CONACYT.** Encargada de coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico en el país, cuenta con seis programas principales entre los que se encuentra el programa de desarrollo tecnológico e innovación, cuyo objetivo es fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica de las empresas que se integran en los sectores económicos del país, facilitando su vinculación con el sector académico y de investigación. En este sentido, la importancia de esta relación radica en la obtención de fondos para la ejecución de proyectos de I+D específicos y el renombre que esto significa ante instituciones educativas.

### **D. Instituciones puente**

Con ellos, se busca de manera específica, adquirir capacidades administrativas y de gestión, que le permitan aprovechar al máximo sus recursos. Por otro lado, también se busca tener acceso a “círculos empresariales” como estrategia para estar en contacto con posibles clientes o inversionistas.

**a. Endeavor México.** Es una institución puente dedicada a ofrecer servicios de asesoría estratégica operativa y financiera a los miembros de la red de emprendedores y a su equipo gerencial. Al ser parte de esta red, Ebiot ha podido recibir asesoría personalizada con firmas de gran prestigio, tener acceso a fondos de capital de riesgo privado y la promoción en medios de comunicación nacionales. Otro beneficio es que, al participar en los consejos consultivos, ha entrado en contacto con clientes clave y con otra institución puente, New Ventures.

**b. NewVentures México.** Es una organización clasificada como aceleradora de negocios verdes. Ofrece servicios para la conformación de estrategias de sustentabilidad corporativa y la construcción de reportes de sustentabilidad. De estos servicios Ebiot se ha beneficiado al contar actualmente con el Reporte de Sustentabilidad avalado por el Global Reporting Initiative.



## **E. Instituciones financieras**

El objetivo para buscar relaciones con instituciones financieras es acceder a los recursos necesarios para llevar a cabo proceso de expansión.

**a. Fondo Sinaloa.** Es un fondo de inversión de capital, filial de la empresa Banca de Inversión FGA SC. Busca participar de manera temporal en pymes sinaloenses con capacidades de crecimiento. Esta relación ha sido crucial para Ebiot en el proceso de crecimiento y expansión en el que se encuentra actualmente, al mismo tiempo que ha sido otra forma de estrechar relaciones con el empresariado local, haciendo contacto con clientes clave.

## **F. Proveedores**

Las relaciones con los proveedores se establecen con la intención de asegurar el acceso a insumos específicos, de tal forma que, en caso de ser necesario, se puedan realizar solicitudes específicas para la elaboración de un insumo exclusivo. Cabe mencionar, que este objetivo puede ser alcanzado siempre que se mantengan equilibrados los incentivos de ambas empresas.

**a. Fertilizantes GL.** Es una pyme dedicada a la formulación de insumos, tienen un mercado muy local y, aprovechando la relación como clientes, Ebiot busca que sean formuladores de insumos especiales en cuyo caso se contaría con ventajas como la modificación a medida de sus insumos y la seguridad de su disponibilidad, por parte del proveedor la relación es benéfica al asegurar un cliente importante para su cartera.

**b. Method 4.** Es una pyme estadounidense enfocada en el aprovechamiento y la aceleración de los procesos naturales, en las áreas de agricultura, horticultura, acuicultura, sectores comerciales, industriales y de aguas residuales. Es propiedad de uno de los socios de Ebiot, por esta razón la relación va más allá de la proveeduría de insumos, teniendo actividades de investigación y asesoría especializada.

**c. Reactivos y Equipos.** Se trata de una empresa nacional grande dedicada a la venta y comercialización de reactivos e instrumentos para laboratorios de investigación, educativos, clínicos e industriales. Cuentan con varias oficinas al norte del país, con Ebiot trabajan con la oficina local. La relación parte del interés compartido por fomentar la actividad científica, particularmente en el estado de Sinaloa, mediante la difusión y

asistencia a congresos, y compartiendo contactos dentro de la actividad de investigación.

### **G. Competidores**

Los objetivos bajo los cuales se puede establecer la relación con los competidores, son para mantenerse actualizados de las diferentes propuestas en el mercado (vigilancia tecnológica). Cabe señalar que, a pesar de que se reconoce la importancia de esta actividad, no se han establecido mecanismos formales para su ejecución.

**a. Monsanto.** Compañía líder mundial en el ámbito agrícola, es un proveedor global de tecnologías y productos para la agricultura. Si bien, el tipo de desarrollos biotecnológicos comercializados por esta compañía son distintos (OGM), su orientación a la agricultura y la mejora de ésta con soluciones biotecnológicas, los sitúa como competidores. Con esto como consideración, el tipo de relación ha sido nula en el plano laboral, pero a nivel personal, se cuenta con contacto entre el personal principalmente en cursos. Este tipo de cercanía informal ha permitido estar al tanto de la orientación de la empresa y por lo tanto del sector.

### **3.3.2. Mecanismos de coordinación**

Ante interacciones entre organizaciones independientes se presenta la necesidad de orientar los intereses y recursos particulares para alcanzar el objetivo que dio lugar a esa relación, como respuesta a esta necesidad se crean estructuras de coordinación en función de distintos factores específicos de cada vínculo. A continuación, se muestran cuáles son los mecanismos que Ebiot ha establecido al entablar relaciones con agentes externos. Al respecto, se pueden distinguir dos tipos de interacciones, aquellas que parten de una relación comercial de compra-venta, como es el caso de proveedores y clientes, y por otro lado, las que se buscan para complementar o adquirir las capacidades de la empresa. Haciendo esta diferencia, se exponen primero aquellas relaciones con clientes, para posteriormente analizar las relaciones con instituciones financieras, puente y de investigación.

**a. Clientes.** Las relaciones con clientes pequeños se basan en la confianza originada al ser parte de una misma comunidad y del carácter tradicional que aun distingue

al sector agrícola. Por otra parte, con los clientes clave las relaciones se regulan por medio de contratos de colaboración donde se delimitan las funciones que le corresponden a Ebiot para satisfacer sus necesidades y el tipo de colaboración que se espera del cliente. Al respecto, es importante mencionar que el establecimiento de los objetivos para los proyectos de colaboración se hace en conjunto, de forma tal que el cliente logre maximizar el beneficio de su producción y Ebiot pueda seguir desarrollando productos para distintas necesidades en torno a su línea de investigación. De esta forma, el establecimiento de un contrato permite dar la seguridad a ambas partes de que su colaborador cumplirá con lo pactado, generando un ambiente de certeza que se transforma en confianza y cooperación.

**b. Centros de investigación y Universidades.** Este tipo de relaciones han sido promovidas por Ebiot, en busca de la posibilidad por aumentar su capacidad de investigación. Los mecanismos de coordinación de estas actividades han sido complejos, en gran parte por la incompatibilidad entre los objetivos y administración de la empresa, respecto a las instituciones públicas, de investigación y de educación superior. Considerando que ha sido Ebiot quien inicio la vinculación, son ellos mismos quienes establecen los lineamientos bajo los cuales se busca colaborar, ofreciendo como beneficio para las instituciones la posibilidad de aumentar las capacidades de los alumnos que participen, así como el formar parte de proyectos financiados con CONACYT.

**c. Otras instituciones y organizaciones.** La colaboración con estas organizaciones ha sido buscada por Ebiot con el objetivo de obtener apoyo a su actividad productiva. Esta situación ha provocado que la elección de instituciones con las cuales se relaciona, tengan objetivos alineados con los de Ebiot y la relación sea más provechosa. Otra característica importante es que, en estas organizaciones se tiene contacto con empresarios, lo que provoca una mayor concordancia en intereses y organización.

### **3.3.3. Fuentes de información y sus medios de transmisión**

Los mecanismos que se emplean para hacer llegar la información varían en función de sus características como el origen, impacto y finalidad que se le pueda dar. Tomando en cuenta estos elementos, en conjunto con las características internas de la empresa, se han creado canales de difusión y transmisión de la información.

Los medios para obtener información son tan variados como los objetivos por los cuales se busca. Desde el punto de vista de la empresa como organización, mucha de la información, de gran valor para el desarrollo de la empresa, ha sido obtenida de las instituciones puente. Esto es de esperarse considerando que dichas instituciones tienen el objetivo de ayudar a las empresas, de cualquier giro, a potenciar sus capacidades administrativas y de gestión. En este sentido, estas relaciones han significado una puerta hacia otras organizaciones de carácter financiero o tecnológico, al mismo tiempo que han ayudado a la formación de capacidades. Ante este tipo de relaciones, es importante mencionar que, si bien es la empresa la que busca establecer el vínculo con la intención de aumentar su conocimiento, esta interacción requiere proporcionar mucha información interna, de carácter estratégico, por lo que el compromiso que se tiene con estas organizaciones es grande.

En el área técnica, las relaciones más destacadas son, por mucho, las que se establecen con los clientes, pues permite a la empresa aumentar su comprensión del sector y de los distintos sistemas de producción. Parte de la información se ofrece de manera explícita, pero no necesariamente toda o la de mayor relevancia, algunas fuentes de información son:

- a. Entrevistas.** Realizadas de manera informal en las visitas a los clientes, en las cuales se proporciona un primer indicio de la situación a la que se enfrentan y las necesidades expuestas.
- b. Análisis de laboratorio.** Realizados a las muestra tomadas en el medio de cultivo (tierra o agua), antes y después de la aplicación del producto. Ésta es una fuente de información muy importante puesto que, antes de la aplicación ofrece información sobre las condiciones iniciales y las necesidades específicas, mientras que los análisis posteriores permiten conocer el efecto que el producto tiene y, determinar si es necesaria su reformulación. Al respecto cabe mencionar que la fidelidad de los resultados es muy importante, por este motivo, el contar con personal capacitado para el muestro y el análisis, (realizado en la empresa o al exterior) es de vital importancia. En este sentido, el provecho que se obtenga de esta información está en función de los medios.
- c. Fuentes especializadas.** Haciendo referencia tanto a revistas como a congresos, cursos y seminarios, representan fuentes de información que permiten mantener al personal técnico al tanto de los desarrollos o descubrimiento relacionados con su

actividad. A pesar de que no existe, como tal, un área encargada de la vigilancia tecnológica, ésta es realizada de alguna manera en el Centro de I+D como parte de sus actividades regulares. Parte de esta acción está relacionada con el perfil, de investigador, del personal, ante lo cual se destaca, una vez más, la importancia de contar con el capital humano capaz de investigar y transformar esa información en conocimiento útil para la organización.

**d. Relaciones interpersonales.** Con este tipo de fuentes se trata de las relaciones que el personal de Ebiot tiene con personas dentro del sector y que de alguna manera, su interacción y comunicación representa una ventaja para la empresa. Lo peculiar de este tipo de fuentes de información es su dificultad para reconocerlas y más aún para determinar su impacto o valor. Dentro de Ebiot existen empleados con relaciones, tanto con clientes como con competidores, formadas antes de llegar a la empresa, y cuya permanencia hasta el momento ha permitido obtener información que de otra forma no sería posible. Si bien esta fuente representa una gran ventaja, debe ser tomada con precaución puesto que el medio del cual proviene, involucra una interpretación muy subjetiva.

Por último, cabe mencionar que la forma en la que se difunde y recibe la información tiene un carácter informal, situación provocada por la cercanía de las relaciones y por la dinámica propia del sector agrícola, y que difiere de las interacciones con organizaciones más orientadas a la biotecnología donde la comunicación tiende a formalizarse. Ante esta situación, se debe enfatizar el papel predominante de las capacidades individuales del personal para obtener información de este tipo fuentes y transformarlo en conocimiento valioso, que posteriormente es externalizado y codificado para su difusión dentro de la empresa, de manera particular para los niveles gerenciales.

#### **3.3.4. Propiedad intelectual**

El manejo de la propiedad intelectual es de gran importancia tanto a nivel interno, como en las relaciones que se entablan con otras organizaciones y más aún, cuando estas relaciones requieren de un constante intercambio de información para el trabajo conjunto. Con esto en mente, los mecanismos que Ebiot emplea para proteger el conocimiento creado, varían en función del tipo de recurso y de los agentes en contacto.

De tal forma que, hacia el interior de la empresa se emplea el secreto industrial y para las interacciones externas hace uso de contratos, patentes y la curva de aprendizaje.

- a. Secreto industrial.** Esta forma de protección, aplica con el personal técnico de Ebiot, como parte de proceso de integración a la empresa, mediante el uso de un contrato de confidencialidad, en el que se detalla la información que reciben los trabajadores o personas que necesariamente deben conocer el secreto industrial y la penalización en caso de que se haga mal uso de esa información.
- b. Contratos.** Establecidos con la mayoría de los agentes al momento de iniciar un proyecto conjunto, estableciendo términos de colaboración y sanciones a su violación.
- c. Patentes.** Únicamente para el proceso de producción sobre el cual se desarrollan todos los productos.
- d. Curva de aprendizaje.** Como mecanismo de protección, aplica a toda su línea de productos, por la dificultad que implica tratar de replicarlos a corto plazo.
- e. Posición de la empresa.** Como clave en la generación de productos en el tejido de relaciones, por ser quien da soluciones a los clientes.

Cabe mencionar que cuando se trata de proyectos conjuntos, el tema de la propiedad cobra mayor importancia. Para el caso de proyectos con los Centros de Investigación y las Universidades, la propiedad queda en manos de la empresa otorgando a estas instituciones beneficios como la posibilidad de publicaciones y contratos de exclusividad. En lo que respecta a la protección para la propiedad intelectual, se cuenta con diversos mecanismos. Este punto es uno de los de mayor importancia, pues el establecimiento de mecanismos que definan los derechos de propiedad y por lo tanto de los beneficios que de ella se produzcan tiende a ser algo complejo. Para los proyectos con los clientes, los resultados de la investigación están orientados específicamente a maximizar los beneficios del cliente, esta situación ocasiona que, aunque Ebiot no establezca contratos de exclusividad, sea muy complejo integrar a la línea de productos, aquel que fue elaborado especialmente para ciertas condiciones.

### **3.4. Efectos de la articulación**

Como motivo de la interacción constante y reforzada con las instituciones antes mencionadas, se ha logrado observar algunos cambios que influyen en la actividad de la

empresa. Si bien, estas experiencias pueden ser catalogadas como positivas o negativas, en el caso de relaciones conflictivas, de todas ellas es posible hablar de un proceso de aprendizaje que enriquece a la empresa e incrementa sus capacidades a distintos niveles. En este sentido, el beneficio que se obtiene de las relaciones externas suele estar íntimamente relacionado con el grado de colaboración presentado, de tal forma que pueden obtenerse capacidades estáticas o dinámicas, de cada relación, siendo las capacidades dinámicas, las que se obtienen en ambientes cooperativos, con intereses relacionados, agentes comprometidos y objetivos alineados. Y son este tipo de dinámicas las que potencian el desarrollo de la empresa y favorecen su colocación en un sector como el biotecnológico.

Esta sección tiene la intención de mostrar los resultados obtenidos de las diferentes articulaciones que Ebiot ha establecido y las capacidades que ha logrado adquirir o incrementar.

#### **3.4.1. Valoración de las articulaciones**

Los beneficios que se han obtenido de las relaciones externas se extienden a lo largo de la empresa, a pesar de que no todo el personal tiene interacción directa con otras organizaciones, las ventajas de la vinculación se han transmitido de un área a otra mediante los mecanismos para la transmisión de la información y las externalidades de estas relaciones.

Esta situación se puede ejemplificar de manera clara al retomar el caso de la relación con las instituciones puente, si bien, estas instituciones proporcionan sus servicios sólo al CEO y al personal gerencial, las decisiones estratégicas que se generan a partir de estas relaciones afectan a la empresa en su conjunto. Por su parte, para la vinculación con los clientes, se partió de relaciones de proveeduría, ante las que se percibió la necesidad de buscar aquellos clientes que tuvieran requerimientos particulares de desarrollos biotecnológicos, con lo cual se favorecía la continua innovación en este campo. Esta situación ha impactado en actividades independientes del área técnica, al requerir el diseño de contratos más minuciosos y estrategias de venta más sofisticadas.

De manera específica, a continuación se muestran los casos más significativos de vinculación y su efecto.

- La relación con el CIAD y el ITC ha permitido el acceso a recursos extra a los disponibles dentro de la empresa, como la obtención de algunos tipos de cepas de otros territorios, equipo y personal capacitado.
- La participación con la red Endeavor México ha sido de gran utilidad para la adquisición de capacidades de gestión y formulación de estrategias, así como para contar con espacios de difusión y promoción de la empresa. También ha sido el vínculo entre la empresa y, otras instituciones como Fondo Sinaloa, New Ventures, y clientes clave.
- La participación en convocatorias emitidas por CONACYT, ha hecho posible que se lleven a cabo proyectos tanto con clientes como Casa Cuervo, como con otras instituciones como el ITC y el CIAD, además de proyectos al interior de la empresa para el mercado de TAR.
- La colaboración con clientes tanto en el mercado acuícola como en el agrícola ha permitido, el mejoramiento de los productos, el conocimiento de problemáticas no evidentes, la incursión de nuevos nichos de mercado y el monitoreo constante de los resultados obtenidos, generando así una prueba real de la efectividad del producto, que por sí misma funciona como mecanismo de publicidad para llegar a nuevos clientes.

#### **3.4.2. Percepción de la vinculación**

Como último elemento del caso de Ebiot, en esta sección se expone la percepción interna que se ha formado como resultado de las distintas experiencias, la cual, a pesar de tener un carácter totalmente subjetivo, es un elemento de gran relevancia considerando la importancia que tiene la voluntad y el compromiso de los involucrados para cooperar en proyectos conjuntos.

Cabe aclarar que las opiniones aquí mostradas, provienen de las entrevistas realizadas a parte del personal de Ebiot.

- La relación con instancias de investigación es no sólo importante, sino crucial, para mantener vigencia y actualización, en particular dentro de una empresa de base tecnológica, el estar a la vanguardia es indispensable.
- La colaboración con los clientes permite identificar cuáles son sus necesidades actuales, y el tipo de problemas que se están presentando en el sector.



- El identificar a la competencia es importante, pero no se ha institucionalizado el proceso de comunicación con otras empresas, y esta clase de relaciones se han dado sólo de manera personal y casual. Al respecto la interacción, en algunas ocasiones se ha visto entorpecida por situaciones sociales como la inseguridad.
- El sector agrícola mexicano requiere de más aplicaciones tecnológicas que requieran, a su vez, de personal académicamente preparado, pues el fenómeno de desarticulación universidad-empresa se potencia en el campo.

En resumen, se pueden mencionar los aspectos más sobresalientes para el caso de esta empresa. El primero de ellos es el hecho de que, a pesar de ser una pequeña empresa, se ha logrado mantener a lo largo de ocho años, teniendo un constante crecimiento gracias a las drásticas transformaciones por las que ha pasado, dejando de ser una empresa distribuidora, para constituirse ahora como una empresa biotecnológica enfocada a la I+D+i. Si bien, se es consciente de que las constantes transformaciones pueden ser traer consigo problemas de identidad y adaptación, que a su vez, pueden provocar un perjuicio a la organización, el caso de Ebiot ha dejado ver que, cuando se cuenta con una estrategia bien planificada, es posible sortear los obstáculos que se van presentando.

Por otro lado, su capacidad para percibir las ventajas de la vinculación con otras organizaciones, es real pero limitada, a pesar de que las relaciones, que se han mencionado a lo largo de este último capítulo, han sido completamente promovidas por la empresa, hace falta realizar esfuerzos más exhaustivos para potenciar el beneficio de estas relaciones. Para el caso de los clientes, todo parece indicar que se le ha prestado la atención necesaria a la articulación, pero este fenómeno no se repite en el caso de las otras instituciones, en particular con los proveedores, competidores y universidades. Una recomendación al respecto, es formalizar la estrategia de vinculación con estas instituciones, a la luz del enorme potencial que estas relaciones pueden ofrecer. Con los proveedores, el mantener una fuerte relación puede permitir el tener ventajas similares a las de los proceso de verticalización, sin que esto signifique hacerse cargo de un eslabón más de la cadena productiva. Por su parte con los competidores, es posible crear acuerdos de colaboración para proyectos específicos de tal forma, que la integración de recursos y esfuerzos, les permita hacer frente a las grandes empresas multinacionales, que como ya se ha mencionado, son las poseedoras de más del 50% del mercado de productos biotecnológicos. Por último, las relaciones con las universidades pueden ser mucho más provechosas, si se corrigen los incentivos para ambas partes. Al respecto, se

deben señalar algunas cuestiones que no se pueden dejar de lado, en cuanto a las relaciones inter organizacionales:

1. Sólo con los incentivos correctos es como se logrará estrechar los vínculos para maximizar su beneficio. Estos deben ser sustanciales y significativos tanto para la empresa, como para la organización con la que se establece la relación. Se debe ser consciente de que ambas instituciones tienen intereses distintos, pero que convergen en un punto, y es en ese aspecto donde se puede llegar a un acuerdo.
2. La cooperación entre organizaciones debe estar regulada por mecanismos o estrategias de protección a la propiedad intelectual. Si bien, la colaboración implica el compartir información, esto no tiene que ver con la pérdida de la ventaja competitiva de la empresa, además, ante un ambiente de certidumbre sobre lo que se puede o no, compartir, es posible mantener orientados los esfuerzos de articulación a un objetivo bien definido.
3. El proceso de articulación puede ser largo y complejo. Para alcanzar un estado de cooperación efectiva es necesario mantener el contacto, proporcionar propuestas claras y concisas, llegar a acuerdos mutuos y contar con el compromiso y la voluntad de los involucrados. Por todo esto, es muy común que este proceso no sea nada fácil, pero los beneficios que se pueden lograr ameritan el esfuerzo.

Por último, existen dos cuestiones de gran impacto para esta empresa. La evolución de la biotecnología y su papel como sector estratégico en la economía mexicana, ante lo cual es de esperarse un incremento en las empresas biotecnológicas, situación que no necesariamente representa una amenaza para Ebiot, en especial si, con la experiencia y capacidades ya obtenidas, se recurre a estrategias de articulación con los posibles futuros competidores, donde los mecanismos de control estarán a su favor. Y por otro lado, las modificaciones que se requieren realizar en la estructura orgánica, ante el proceso de expansión, puesto que gran parte de sus ventajas, son resultado de su tamaño, y ante el crecimiento de éste, es muy probable que se generen nuevos desafíos organizacionales y de gestión que pudiesen alterar la posición competitiva de la empresa.

## Conclusiones

En este trabajo se han mostrado distintos elementos con los cuales es posible construir un panorama de la actividad de articulación ejercida por las empresas para mejorar sus capacidades, incrementar sus recursos y en general para optimizar su actividad productiva. De manera complementaria, la revisión bibliográfica y el estudio de caso han permitido conocer algunas características de estas relaciones, bajo condiciones específicas, como lo son, el tamaño de la empresa, el sector al que pertenece, la red de apoyo organizacional e institucional de la que se dispone en el país y el perfil de las personas involucradas en impulsar la creación de vínculos. Los elementos teóricos recabados en este documento permiten constatar la veracidad de la hipótesis planteada al inicio, donde, características de la empresa como son su visión, estrategia corporativa y recursos, son indispensables para la articulación y adquisición de capacidades dinámicas. Al mismo tiempo, el sector de estudio y sus características particulares delimitan a los agentes con los cuales es posible articularse, así como el alcance que dicha articulación puede tener, pero es el caso de estudio el que permite la aceptación del último elemento que conforma la hipótesis, pues es la constancia, interés y compromiso con la relación, lo que ha definido el éxito y fracaso de las diversas articulaciones que la empresa ha experimentado.

Si bien, se reconoce que las condiciones del caso de estudio son muy específicas como para generalizar los hallazgos a todo el sector biotecnológico, sí permiten llegar a conclusiones importantes sobre este fenómeno. Estas conclusiones giran en torno a los tres elementos abordados a lo largo de este documento, el papel de la empresa, el estado de la biotecnología agrícola y los factores que influyen en la articulación inter organizacional; todo esto sobre las condiciones particulares de México.

Considerando que cerca del 95% de las empresas en México son pymes o microempresas, el impulso a su desarrollo es una necesidad hasta ahora insatisfecha, puesto que las políticas no son suficientes para garantizar su supervivencia. Esta situación es resultado de varios factores, algunos de ellos de tipo externo como los beneficios orientados, no siempre de manera explícita, a las grandes empresas y el lento crecimiento del mercado interno, al cual se orientan la mayoría de este tipo de empresas. Estas dificultades requieren, no sólo de una revaloración de las pymes y su importante

papel dentro de la economía nacional, sino también de la aplicación de estrategias que refuercen sus virtudes y les ayuden a afrontar sus desventajas. Por lo cual, el emplear la vinculación inter organizacional como estrategia, es una opción más atractiva para este tipo de empresas.

La forma en la cual las empresas se presentan ante esta alternativa, depende de la dinámica propia del sector productivo al que pertenezcan y de las instituciones locales, regionales o nacionales que den soporte a su comportamiento productivo. Pero también existen características internas que favorecen la articulación, de las cuales las de mayor relevancia son: contar con una cultura de cooperación dentro de la empresa, que le permita estar abierta a nuevas alternativas de solución y compartir, de forma razonable, información, recursos y resultados. También es necesario contar con una clara percepción de los beneficios que se pueden obtener de otros agentes, ante lo cual se debe tomar en cuenta que, para que una empresa logre percibir las ventajas, es necesario que primero tenga bien establecida una visión que delimite sus acciones y que oriente sus esfuerzos por un camino definido, para así, conocer qué es lo que necesita para lograr su objetivo y, por lo tanto, qué busca obtener de las relaciones inter organizacionales. Esta tarea no es fácil, pero una vez definida, la misma articulación puede ser una herramienta que facilite la construcción de procesos eficaces y la gestión de recursos, el tipo de organizaciones orientadas a esta causa son las instituciones puente, que además, como su nombre lo dice, funcionan como un nexo entre la empresa y demás organizaciones que de alguna manera puedan apoyar su actividad.

Ya una vez definida la intención de articularse con otras organizaciones, los factores que se deben tomar en cuenta son, la heterogeneidad de los agentes involucrados, que de manera directa impacta los mecanismos de comunicación y el acoplamiento de los objetivos particulares, la cultura organizacional, orientada a la cooperación y flexibilidad, el manejo de la propiedad intelectual, con un conjunto de mecanismos que provean a la empresa de protección ante el constante intercambio de información, y las estructuras de gobierno y coordinación que pueden ser distintas con cada relación que se establezca. En la medida en que la empresa logre ser consciente de estos factores, mejorará su rol dentro de una articulación, aumentando su posibilidad de obtener buenos resultados. Esta investigación ha mostrado que parte importante de las condiciones en las que se desarrolla la actividad de vinculación inter organizacional en el campo de la biotecnología, se ven delimitadas por la falta de un sistema que articule a

las diferentes organizaciones permitiendo la transferencia de información y resultados. Si bien, en el sector empresarial, se debe tomar en cuenta el tema de la protección industrial, en lo que respecta a centros de investigación, universidades y demás instituciones públicas, esta información debería transmitirse de manera fluida y continua al sector industrial en la búsqueda de participar en el beneficio social y económico que los resultados puedan generar al formar parte del sector productivo.

La dinámica e intensidad que deben incorporar industrias como la biotecnología, determinan, como componente competitivo central, la necesidad de conformar ambientes sistémicos de colaboración, lo cual es aún más relevante que en sectores tradicionales. Esta labor, no sólo recae sobre las empresas que integran la industria, también es fundamental la conformación de organismos de soporte, a nivel, local, estatal y nacional, que ayuden a promover y diseñar estrategias que contemplen la definición de vínculos entre empresas y de éstas con centros de investigación, laboratorios y universidades. Este hecho es central para la conformación de ventajas competitivas dinámicas en esta industria.

Ya de manera específica, haciendo referencia al papel que juegan las pymes dentro de la biotecnología, el caso de estudio parece confirmar la necesidad de delimitar el nicho de mercado dirigiendo los recursos de la empresa a un conjunto reducido de aplicaciones biotecnológicas, permitiendo así el profundizar en su desarrollo sin que eso signifique reducir las posibilidades de crecimiento de la empresa o el surgimiento de innovaciones, esto gracias a la características particular de la biotecnología de ser multidisciplinaria y con posibilidades de ser empleada en distintos sectores productivos.

Por otro lado, se observó que, dentro del conjunto de instituciones y organizaciones relacionadas con la biotecnología, parece ser que los esfuerzos por actuar de manera conjunta son insuficientes, esta situación puede obedecer a la falta de percepción de los beneficios que se pueden obtener al relacionarse, haciendo que la acción individual de algunos miembros de las organizaciones sea la que en última instancia determine el fruto de la articulación. Este fenómeno es muy desfavorable para el desarrollo del sector y crecimiento de la empresa, pues diluye las ventajas de contar con un conjunto de personas, sus capacidades y aportaciones.

Al mismo tiempo se ha hecho mención de la importancia que tienen las personas involucradas para la creación de vínculos al exterior de la empresa, destacando su

voluntad a cooperar, el grado de compromiso que asumen en la relación y la definición de una visión que permita dirigir los esfuerzos a un objetivo específico. De la misma forma, en que al interior de las organizaciones se depende en gran medida de la cultura innovadora y cooperativa para establecer vínculos que potencien el desarrollo industrial, la cultura al exterior de las organizaciones tiene un papel importante, en especial en un sector tan controversial como lo es la biotecnología, donde se requieren de mayores esfuerzos orientados a la información y conciencia de la población, sobre los diferentes tipos de aplicaciones biotecnológicas. Esta labor requiere del apoyo especial de los investigadores y académicos, por ser considerados como una fuente de información creíble y confiable. Esta situación se hace más importante en sectores como el farmacéutico y, por supuesto, el agropecuario, donde además se encuentran otras problemáticas relacionadas con la falta de asistencia técnica, políticas desfavorables y problemas en la comercialización.

Una característica muy particular de la biotecnología, es el gran impacto que tiene sobre distintos sectores productivos, esto puede ser visto como una ventaja en el sentido de que son más las instancias involucradas en su desarrollo y el tipo de tecnología puede ser compartida, pues ofrece beneficios a distintas industrias. Al mismo tiempo, esta característica puede representar una desventaja, en la medida de que requiere un mayor esfuerzo de integración por parte de estas mismas instancias, que generalmente no están en contacto por su orientación y objetivos muy diferentes y por lo tanto difíciles de acoplar. Haciendo referencia a esto, cabe mencionar que si bien México ha declarado considerar a la biotecnología en un sector estratégico, estimulando su impulso y desarrollo, son tantos los sectores involucrados, (farmacéutica, energética, minería, agropecuaria, alimenticia, etc.) que valdría la pena analizar si realmente es posible impulsar a la biotecnología en su conjunto o, dentro de ésta, seleccionar sectores productivos estratégicos facilitando la coordinación y distribución de recursos. Hasta ahora, la diversidad de aplicaciones biotecnológicas y por lo tanto de los grupos de investigación y empresas relacionadas, no ha facilitado el flujo de información ni la cooperación.

Por otro lado, la creación de vínculos entre empresas y universidades, tiene la posibilidad de reducir la brecha existente entre la formación académica y las necesidades de la industria, ofreciendo así ventajas a ambas partes al aumentar las capacidades de los profesionistas y futuros investigadores, al mismo tiempo que se

satisfacen los requerimientos del sector empresarial. Al respecto se debe encontrar el punto medio entre la influencia ejercida por los intereses del mercado para la formación de capital humano y líneas de investigación a desarrollar, y los objetivos propios de las instituciones educativas, en particular la creación de conocimiento y exploración de líneas de investigación que, de otra manera, no serían desarrolladas.

Este punto medio estará determinado en gran medida por dos factores, las necesidades de la sociedad y la disponibilidad de los recursos destinados a estos fines, por lo que se convierte en un problema económico que puede ser abordado en futuros trabajos. Ante lo cual, cabe mencionar que los esfuerzos en I+D que se orienten a la biotecnología deben tener presente que, al tratarse de una tecnología, toma un carácter práctico dirigido a dar solución a las necesidades de la sociedad que sean económicamente viables.

Para el caso de México y su sector agrícola, todo parece mostrar que no se ha sabido integrar los beneficios de la biotecnología a los métodos de producción tradicionales, ante lo cual se hace necesario el definir una estrategia propia considerando las particularidades sociales, culturales y ecológicas del país.

## Referencias bibliográficas

- AERNI, Philipp (2001), *La Percepción Pública de la Biotecnología Agrícola en México*, Universidad de Harvard (CID), EUA, Departamento de Sociología (UAM-A) México e Instituto de Ingeniería (UNAM). Universidad de Harvard, Cambridge.
- AMARO ROSALES, Marcela, Juan Manuel Corona A. y Manuel Soria L. (2008), *Incentivos y colaboraciones universidad-empresa: un estudio en el sector biotecnológico mexicano*. SinncO (Sistemas de Innovación para la Competitividad), México.
- AMARO ROSALES, Marcela y Mario Alberto Morales Sánchez (2010), *La Biotecnología en México, una aproximación desde los sistemas sectoriales de innovación*. Consultado el 7 de junio de 2011 de [http://octi.guanajuato.gob.mx/octigto/formularios/ideasConcyteg/Archivos/64082010\\_BIOTECNO\\_MEXICO\\_APROXIMA\\_SISTEMAS\\_SECTORIALES\\_I\\_NNOVA.pdf](http://octi.guanajuato.gob.mx/octigto/formularios/ideasConcyteg/Archivos/64082010_BIOTECNO_MEXICO_APROXIMA_SISTEMAS_SECTORIALES_I_NNOVA.pdf)
- BAS, Francisco (2004), *Biotecnología al servicio de una alimentación saludable*. España: ASEBIO (Asociación Española de Bioempresas), España.
- BERRY, Albert (1998), *Las tareas de la pequeña y mediana empresa en América Latina*. Canadá: Departamento de Economía, Universidad de Toronto, Canadá.
- BOLIVAR ZAPATA, Francisco G. (2003), *Recomendaciones para el desarrollo y consolidación de la biotecnología en México*. Consejo Nacional de la Ciencia y la Tecnología, Academia Mexicana de Ciencias, México.
- BRITTO, Jorge (2003), *Technological Diversity, and Industrial Networks: An Analysis of the Modus Operandi of Co-operative Arrangements*. University of Sussex.
- CAMPILLO, Luis, Fernando Béjar, Javier Amayra y Juan Uriarte (2005), *Situación actual y oportunidades en el sector biotecnológico en América Latina*. Genoma España.



- CASALET, Mónica (2000), *Descentralización y desarrollo económico local: una visión general del caso de México*. Santiago, Chile: CEPAL.
- CASALET, Mónica (2004), *Construcción institucional del mercado en la economía del conocimiento*. México: Revista Economía UNAM Vol 1, No 002.
- COLEGIO SANTA MARÍA DE YERMO (n.d.), *Microbiología y biotecnología*. Consultado el 7 de junio de 2011 de [http://depa.pquim.unam.mx/amyd/archivero/MicrobiologiayBiotecnologia\\_13405.pdf](http://depa.pquim.unam.mx/amyd/archivero/MicrobiologiayBiotecnologia_13405.pdf)
- CONSEJO INTERAMERICANO PARA EL DESARROLLO INTEGRAL (2007). *Biotechnología: una realidad para el desarrollo sostenible de las Américas*.
- DINI, Marco, Carlo Ferraro y Carolina Gasaly (2007), *Pymes y articulación productiva. Resultados y lecciones a partir de experiencias en América Latina*. Santiago de Chile: Unidad de Desarrollo Industrial y Tecnológico 180, Serie desarrollo productivo.
- EISENHARDT, Kathleem M. y Jeffrey A. Martin (2000), *Dynamic Capabilities. What are They?* Strategic Management Journal, vol. 21, nº 10/11
- FAGERBERG, Jan (2003), *Innovation: A guide to the literature*. Universidad de Oslo.
- GEREFFI, Gary (2001), *Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización*. México: Problemas del desarrollo, Vol 32 No. 125.
- GODÍNEZ ENCISO, Juan Andrés (2005), *Produção outsourcing, esquemas restringidos na transferência de informação e aprendizado produtivo inter-firma: o caso da cadeia da computação no Mexico*. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Economía.
- GODÍNEZ ENCISO, Juan Andrés, Lisbeth Lechuga García y R. Canales (2010), *Explotación y exploración del conocimiento productivo en las organizaciones. El caso de la empresa "M"*. Estrategias para la competitividad, empresas, sectores y regiones. Editado por Martínez, A.; Villavicencio, D. y López, P. UAM-X, México.

- GONZÁLEZ AGUIRRE, Rosa Luz (2004), *La biotecnología agrícola en México: efectos de la propiedad intelectual y la bioseguridad*. México DF: UAM-X, CSH, Depto. de Relaciones Sociales, 1a. edición.
- GONZÁLEZ AGUIRRE, Rosa Luz y Rodolfo Quintero Ramírez (2008), *Biotechnología e innovación en México, ¿Por qué ha pasado tan poco?* SinncO (Sistemas de Innovación para la Competitividad).
- GRIFFITH, David A. y Michael G. Harvey (2001), *A Resource Perspective of Global Dynamic Capabilities*, Journal of International Business Studies, vol. 32, n° 3.
- JANSEN, Justin J. P., Frans A. J. Van Den Bosch y Henk W. Volberda (2006), *Exploratory Innovation, Exploitative Innovation, and Performance: Effects of Organizational Antecedents and Environmental Moderators*, Management Science, vol. 52, n° 11.
- LECHUGA GARCÍA, Lisbeth (2008), *El escenario de la Gestión del Conocimiento (GC) en las organizaciones productivas: estudio de caso de tres empresas en México*. Tesina, Maestría en Economía, Departamento de Economía, UAM-A.
- NOOTEBOOM, Bart (2006), *Learning and innovation in inter-organizational relationships and networks*. Tilburg University. Revised version.
- OCDE (2005), *Statistical Definition of Biotechnology*. Consultado el 7 de junio de 2011 de [http://www.oecd.org/document/42/0,3746,en\\_2649\\_34537\\_1933994\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/42/0,3746,en_2649_34537_1933994_1_1_1_1,00.html)
- OEI (2009), *La biotecnología en Iberoamérica: Situación actual y tendencias*. Observatorio Iberoamericano de la Ciencia y la Tecnología del Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI.
- PENROSE, Edith (1962), *The theory of the growth of the firm*. Versión en español, *Teoría del crecimiento de la empresa*. trad. Felix Varela Parache.
- PORTER, Michel (1991), *La ventaja competitiva de las naciones. Capítulo II la ventaja competitiva de las empresas en sectores mundiales*. Editorial Vergara Editor S.A.

POWELL, Walter W. y Stine Grodal (2005), *El manual de Oxford Capítulo 3 Redes para innovadores*. Editado por Fagerberg Jan David C. Mowery y Richard R. Nelson. Oxford.

\_\_\_\_\_, (2009), *Reporte ISAAA: Aumenta la adopción de la biotecnología agrícola en el mundo y beneficia a 14 millones de agricultores*. Consultado el 11 de febrero de 2011 de <http://www.agrobiomexico.org.mx/uploaded/documento27.pdf>

SALAMANCA, Fabrice (2010), *Biotechnología agrícola: Herramienta clave para la producción sustentable de alimentos*. Séptimo Taller Jack F. Ealy de Periodismo Científico. Instituto de la Américas.

TEECE, David (1986), *Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy*. Berkeley: Escuela de Administración de Empresas, Universidad de California.

TEECE, David J. (2007), *Explicating Dynamic Capabilities. The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance*. Strategic Management Journal, vol. 28, nº 13.

TEECE, DavidJ. yGary Pisano (1994),*The Dynamic Capabilities of Firms: An Introduction, Industrial and Corporate Change*. vol. 3, nº 3.

TEECE, David.J., Gary Pisano yAmy Shuen (1997),*Dynamic Capabilities and Strategic Management*. Strategic Management Journal, vol. 18, nº 7.

TREJO ESTRADA, Sergio Rubén, Angélica del Carmen. Ruiz Font y Miguel Ángel Plascencia Espinosa (2010). *La Biotecnología en México: Situación de la Biotecnología en el Mundo y Situación de la Biotecnología en México y su Factibilidad de Desarrollo*. México: Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada del IPN.

VILLANUEVA, Julio R. *La Microbiología como motor de la Biotecnología*. Consultado el 7 de junio de 2011 de [http://www.cuentayrazon.org/revista/pdf/046/Num046\\_001.pdf](http://www.cuentayrazon.org/revista/pdf/046/Num046_001.pdf)

VINIEGRA GONZÁLEZ, Gustavo (2009), *Reseña de la biotecnología mexicana*.  
COSMOS (Enciclopedia de las Ciencias y la Tecnología en México).  
Consultado el 7 de junio de 2011 de <http://www.izt.uam.mx/cosmosecm/BIOTECNOLOGIA.html>

ZANDER, Udo y Bruce Kogut (1995), *Knowledge and the Speed of the Transfer and Imitation of Organizational Capabilities*, *Organization Science*, vol. 6, n° 1.

## **Anexos**

En esta última sección, se expone el procedimiento empleado para la obtención de la información del estudio de caso expuesto en el capítulo 3. Este estudio consiste en un análisis de las relaciones inter organizacionales que ha entablado una pyme biotecnológica y el impacto de las mismas ha su actividad de innovación.

La elección de la empresa se hizo considerando ciertas características requeridas para desarrollar la hipótesis de este documento. Estas características fueron: su pertenencia al sector agro biotecnológico, su clasificación como pyme, la actividad de vinculación con otras organizaciones, sus actividades de innovación y su disposición para ofrecer la información requerida para la elaboración de este trabajo. Dadas las características requeridas, se exploró la base de datos de la aceleradora de empresas Techba y se realizó un primer acercamiento, vía correo electrónico, con las dos empresas que cumplían con las especificaciones expuestas. La selección de la empresa Ebiot se realizó debido a que, en el lapso en el que se estableció el contacto, la otra empresa fue absorbida por una multinacional, razón por la que su actividad se transformó, dejando de ser una pyme mexicana independiente.

Una vez establecido el contacto, se inició la recopilación de información, haciendo uso en una primera etapa, de medios electrónicos, como la página web de la propia empresa, artículos en revistas, entrevistas hechas por terceros y paginas web de las organizaciones con las que se relaciona. Empleando esta información, se realizó un cuestionario preliminar, con la finalidad de confirmar los datos obtenidos y su interpretación, estas preguntas se realizaron vía correo electrónico con el Director del Centro de I+D, a lo largo de cuatro meses. Posteriormente se realizaron entrevistas directas, en el mes de julio, con: la Gerente de Marketing y Comunicaciones, en las instalaciones ubicadas en el D.F. el 23 de junio de 2011 y entre el 14 y el 16, con el Director del Centro de I+D, dos trabajadores de la planta de producción, una persona del laboratorio y dos empleados más del área de ventas y cobranza. Todos ellos, en las instalaciones de Culiacán, Sinaloa.

Cabe mencionar que a lo largo de aproximadamente seis meses se mantuvo el contacto vía correo electrónico con el Director del Centro de I+D, el cual proporcionó mucha de la información necesaria para, posteriormente realizar las entrevistas directas semi

estructuradas, basadas en gran medida, en el cuestionario que se presenta a continuación, donde se precisan cuatro secciones que engloban los rubros expuestos en el último capítulo.

Este cuestionario tiene el objetivo de conocer los elementos que identifican el tipo y carácter de las relaciones que la empresa sostiene con diversos agentes económicos entre los cuales se encuentran: clientes, proveedores, centros de investigación, instancias gubernamentales y competidores. Con la identificación y caracterización de estas relaciones, se pretende conocer su efecto sobre la actividad de investigación, desarrollo e innovación que le han permitido a la empresa llegar hasta donde está y contar con elementos favorecedores para el alcance de su visión en el mediano y largo plazo, además de conocer el impacto que tienen las estructuras de agrupamiento en la formación de una cultura innovadora dentro de las pymes en la industria biotecnológica. Por lo anterior, el cuestionario está focalizado a los departamentos a cargo de la vinculación externa, la investigación y el desarrollo de nuevos productos.

La Sección 1. “Información de la empresa”, consta de 18 preguntas que tienen el objetivo de identificar algunas características generales de la organización relacionadas con su estructura orgánica y financiera. La siguiente sección, “Características de la organización”, permite obtener la información necesaria para conocer los elementos internos de la empresa que definen su perfil y su trayectoria evolutiva, dicha sección está conformada por 11 preguntas. La Sección 3. “Gestión e Innovación”, tiene 25 preguntas con las cuales se busca identificar características sobre la gestión del conocimiento interna y las actividades de innovación que se realizan. Por último, la cuarta sección, “Vinculación”, está formada por 10 preguntas, orientadas a identificar las organizaciones con las cuales se han creado vínculos, así como la descripción, objetivos y logros de estas interacciones sobre el proceso de investigación y desarrollo de la empresa.

# Cuestionario

## Sección 1. Información de la empresa

1. Razón social: \_\_\_\_\_

2. Dirección: \_\_\_\_\_

3. Tamaño.

<input type="checkbox"/>	Micro	<input type="checkbox"/>	Pequeña	<input type="checkbox"/>	Mediana
--------------------------	-------	--------------------------	---------	--------------------------	---------

4. Indique ¿cuáles son los tres principales productos que fabrica su empresa? \_\_\_\_\_

5. Personal ocupado actual: \_\_\_\_\_

6. Fecha de fundación: \_\_\_\_\_

7. Origen del capital controlador de la empresa:

<input type="checkbox"/>	Nacional	<input type="checkbox"/>	Extranjero	<input type="checkbox"/>	Nacional y Extranjero
--------------------------	----------	--------------------------	------------	--------------------------	-----------------------

8. En el caso del capital controlador extranjero, cuál es su localización:

<input type="checkbox"/>	Latinoamérica	<input type="checkbox"/>	Asia
<input type="checkbox"/>	Estados Unidos de América	<input type="checkbox"/>	Europa _____ (país)
<input type="checkbox"/>	Canadá	<input type="checkbox"/>	Oceanía o África

9. Su empresa es:

<input type="checkbox"/>	Independiente	<input type="checkbox"/>	Parte de un grupo
--------------------------	---------------	--------------------------	-------------------

En caso de ser parte de un grupo

a. Cuál su relación con el grupo:

<input type="checkbox"/>	Controladora	<input type="checkbox"/>	Controlada	<input type="checkbox"/>	Asociada
--------------------------	--------------	--------------------------	------------	--------------------------	----------

10. Número de socios fundadores: \_\_\_\_\_

11. Perfil del principal socio fundador:

Perfil	Información
Edad cuando formó la empresa	años
Sexo	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino
Escolaridad cuando formó la empresa <sup>20</sup>	1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/> 4. <input type="checkbox"/> 5. <input type="checkbox"/> 6. <input type="checkbox"/> 7. <input type="checkbox"/> 8. <input type="checkbox"/>
Sus padres eran empresarios	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

<sup>20</sup>1. Analfabeto; 2. Educación Básica Incompleta; 3. Educación Básica Completa; 4. Educación Media Incompleta; 5. Educación Media Completa; 6. Superior Incompleta; 7. Superior Completa; 8. Posgrado.

12. Identifique la actividad principal que el socio fundador ejercía antes de crear la empresa:

	Actividades		Actividades
<input type="radio"/>	Estudiante universitario	<input type="radio"/>	Empleado de media o grande empresa
<input type="radio"/>	Estudiante de escuela técnica	<input type="radio"/>	Funcionario de institución pública
<input type="radio"/>	Empleado de pyme local	<input type="radio"/>	Empresario
<input type="radio"/>	Empleado de gran empresa local	<input type="radio"/>	Otra actividad. Especificar

13. Estructura del capital de la empresa:

Estructura del capital de la empresa	a) Participación porcentual (%) en el primer año	b) Participación porcentual (%) en 2011
De los socios		
Préstamos de parientes y amigos		
Préstamos de instituciones financieras generales		
Préstamos de instituciones		
Inventario de materiales por proveedores		
Inventario de recursos por clientes		
Otras. Especificar:		
Total	100%	100%

14. Evolución del número de empleados:

	Número de empleados
Al final del primer año de creación de la empresa	
Al final del año 2007	
Al final del año 2011	



15. Identifique las principales dificultades en la operación de la empresa. Donde:

0 es nulo, 1 es baja dificultad, 2 es media dificultad y 3 alta dificultad.

Principales dificultades	a) En el primer año de vida				b) En 2011			
1. Contratar empleados calificados	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
2. Producir con calidad	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
3. Vender la producción	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
4. Costo alto o falta de capital de trabajo	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
5. Costo alto o falta de capital para adquisición de máquinas y equipos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
6. Costo alto o falta de capital para adquisición/renta de instalaciones	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
7. Pago de intereses de préstamos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
8. Otras. Especificar	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()

16. Número de personas que trabajan en la empresa, según características de las relaciones de trabajo:

Tipo de relación de trabajo	Número de personal ocupado	Tipo de relación de trabajo	Número de personal ocupado
1. Socio propietario		4. Contrato temporal	
2. Contrato formal		5. Subcontratado	
3. Becario		6. Familiares sin contrato formal	

17. Evolución de la empresa:

Años	Facturación Precios corrientes (\$)	Mercado (%)				Total
		Ventas en el municipio	Ventas en el estado	Ventas en el país	Ventas en el extranjero	
a) 1º año						100%
b) 2007						100%
c) 2011						100%

18. Escolaridad del personal ocupado (situación actual):

Educación	Número del personal ocupado	Educación	Número del personal ocupado
1. Analfabeto		5. Educación media completa	
2. Educación básica incompleta		6. Superior incompleta	
3. Educación básica completa		7. Superior completa	
4. Educación media incompleta		8. Posgrado	

## Sección 2. Características de la organización

19. ¿En cuántos departamentos se divide la empresa? Y ¿Cuáles son? \_\_\_\_\_

20. ¿Cuántos empleados tiene cada departamento? \_\_\_\_\_

21. ¿Cuenta la empresa con algún tipo de certificación? De ser así:

a. ¿Cuáles y con qué finalidad se obtuvieron? \_\_\_\_\_

22. Aproximadamente ¿Cuál es la composición del personal en función de su procedencia?

Procedencia	Número del personal ocupado
De la misma localidad	
De la misma región	
De otras regiones del país	
Extranjero	
Total	100%

23. En promedio ¿Cuál es el grado de rotación del personal en cada departamento?

Alto, el personal cambia constantemente	( )
Medio, el personal que labora es estable	( )
Bajo, el personal casi no ha cambiado	( )

24. ¿Existen actividades recreativas para los empleados fuera del horario de trabajo? De ser así:

a. ¿Quién las organiza? \_\_\_\_\_

b. ¿Qué porcentaje del personal participa? \_\_\_\_\_

25. ¿Existen registros (archivos, manuales, memorias) de las actividades de I+D que se han realizado dentro de la empresa? \_\_\_\_\_

26. ¿Qué factores son determinantes para mantener la capacidad competitiva en la principal línea de producto? Donde:

- 1 es baja importancia, 2 es media importancia y 3 es alta importancia. Coloque 0 si no fuera relevante para su empresa.

Factores	Grado de importancia			
1. Calidad de la materia prima y otros insumos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
2. Calidad de la mano de obra	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
3. Costo de la mano de obra	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
4. Nivel tecnológico de los equipos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
5. Capacidad de introducción de nuevos productos/procesos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
6. Diseño y estilo en los productos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
7. Estrategias de comercialización	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
8. Calidad del producto	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
9. Capacidad de atención (volumen y plazo)	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
10. Otra. Especificar:	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()

27. ¿Presenta el personal sugerencias para mejorar el desempeño actual? De ser así:

- ¿Qué tipo de sugerencias? ( de desempeño personal, del departamento, de la organización) \_\_\_\_\_
- ¿Se toman en cuenta estas sugerencias? Y de ser así, ¿de que forma?  
\_\_\_\_\_

28. ¿La estructura de coordinación permite?

La comunicación ascendente	()
La comunicación descendente	()
La toma de decisiones	()
La solución de problemas	()
Otro (especifique)	()

29. ¿Cómo se encuentra definida la línea de toma de decisiones?

Participan todos aquellos que saben del tema	()
Participan todos aquellos que son afectados por la decisión a tomar	()
Son decisiones de los jefes de departamento y/o área	()
Son decisiones del gerente general	()

### Sección 3. Gestión e Innovación

30. ¿El nivel de formación del personal y su experiencia permite?

Asimilar fácilmente nuevos conocimientos	( )
Asumir cambios tecnológicos de distinta intensidad	( )
Fomentar el intercambio de información en y entre los departamentos	( )
Intercambiar experiencia y conocimiento	( )
Otro (especifique)	( )

31. En su opinión, ¿Qué tipos de conflictos se presentan al tomar decisiones (indique su frecuencia)?:

	Si	No	Muy frecuente	Frecuente	Ocasional
Problemas de comunicación	( )	( )	( )	( )	( )
Desfase entre las ordenes y la ejecución	( )	( )	( )	( )	( )
Incumplimiento de los objetivos	( )	( )	( )	( )	( )
Otros (especifique)	( )	( )	( )	( )	( )

32. ¿En su opinión que mejoras son necesarias para elevar la eficiencia de cada departamento? Donde:

- 1 es baja importancia, 2 es media importancia y 3 es alta importancia. Coloque 0 si no fuera relevante para su empresa.

	Grado de importancia			
Capacitación de personal	0 ( )	1 ( )	2 ( )	3 ( )
Implementación de sistemas de calidad	0 ( )	1 ( )	2 ( )	3 ( )
Mayor colaboración entre áreas y departamentos	0 ( )	1 ( )	2 ( )	3 ( )
Provisión de estímulos y reconocimientos	0 ( )	1 ( )	2 ( )	3 ( )
Mejorar los procedimientos de transmisión de información y comunicación	0 ( )	1 ( )	2 ( )	3 ( )
Establecer mejores mecanismos de coordinación	0 ( )	1 ( )	2 ( )	3 ( )

33. ¿Qué tan importante es entre las distintas áreas de la empresa?:

	Muy importante	Poco importante	Irrelevante
Intercambiar información	( )	( )	( )
Proponer soluciones	( )	( )	( )
Aportar y recibir sugerencias	( )	( )	( )
Rotar al personal	( )	( )	( )
Realizar proyectos en común	( )	( )	( )

34. ¿Considera que las áreas deben conocer las funciones de otras áreas? SI () NO ()

a. Si su respuesta es SI, qué tan importante son las siguientes razones:

	Muy importante	Importante	Poco importante	Irrelevante
Facilitar los procesos de comunicación y coordinación	()	()	()	()
Delegar responsabilidades	()	()	()	()
Alcanzar metas conjuntas	()	()	()	()
Estimular el aprendizaje	()	()	()	()
Otro (especifique)	()	()	()	()

35. ¿Qué mecanismos son utilizados para estimular la superación de los empleados? Especifique su importancia.

	Si	No	Muy importante	Importante	Poco importante
Programa de incentivos	()	()	()	()	()
Favorable sistema de contratación	()	()	()	()	()
Capacitación constante	()	()	()	()	()
Participación en la toma de decisiones	()	()	()	()	()
Fuertes expectativas de desarrollo	()	()	()	()	()
Son tomados en cuenta como parte importante de la empresa	()	()	()	()	()
Otros (especifique)	()	()	()	()	()

36. ¿Se desarrollan programas de capacitación para el personal del área? SI () NO ()

Si su respuesta es SI. Señale el tipo de programa y la frecuencia:

	No	Trimestral	Semestral	Anual	Otro (Especifique)
Procedimientos técnicos	()	()	()	()	()
Procesos informáticos (software)	()	()	()	()	()
Control de calidad	()	()	()	()	()
Sistema de organización	()	()	()	()	()
Formación personal (liderazgo, motivación, etc.)	()	()	()	()	()
Otros (especifique)	()	()	()	()	()

37. ¿Constituyen una fuente de información interna para la empresa?

El departamento de I+D	<input type="radio"/>
El personal capacitado	<input type="radio"/>
Los directivos	<input type="radio"/>
Otro (especifique)	<input type="radio"/>

38. ¿Cuáles son los problemas, que los miembros del departamento enfrentan para compartir información y conocimiento:

	Muy frecuente	Frecuente	Ocasional	Nunca
La competitividad entre ellos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de confianza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Problemas de comunicación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diferencia de intereses	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diferente formación profesional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otros (especifique)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

39. ¿Constituyen una fuente de información externa para la empresa?

Los proveedores	<input type="radio"/>
Los clientes	<input type="radio"/>
Los productos de los competidores	<input type="radio"/>
Los contactos con instituciones externas o fuentes especializadas	<input type="radio"/>
La contratación de nuevos trabajadores	<input type="radio"/>
Otro (especifique)	<input type="radio"/>

40. ¿La empresa utiliza conocimiento tecnológico obtenido de:

Las relaciones con otras empresas (a través de acuerdos de colaboración, alianzas, contratos de investigación, etc.)	<input type="radio"/>
A través de la contratación de personal cualificado	<input type="radio"/>
De bases de datos sobre patentes	<input type="radio"/>
Informes técnicos y publicaciones científicas	<input type="radio"/>
Otro (especifique)	<input type="radio"/>

¿Cuál es el más relevante? \_\_\_\_\_

41. ¿El conocimiento que se utiliza puede ser fácilmente “almacenado” en software, hardware o en documentos? SI ☐ NO ☐

Si su respuesta es NO, indique por qué \_\_\_\_\_

42. ¿El conocimiento tecnológico que utiliza la empresa es fácilmente codificable (en instrucciones, fórmulas, etc.)? SI ☐ NO ☐

Si su respuesta es NO, indique por que. \_\_\_\_\_

43. ¿La empresa utiliza conocimientos pertenecientes a diversos campos del saber (electrónicos, informáticos, etc.)? SI ( ) NO ( )

Si su respuesta es SI. Indique cuales son los más importantes\_\_\_\_\_

44. ¿La utilización de conocimiento tecnológico requiere personal muy especializado? SI ( ) NO ( )

Si su respuesta es Si, Indique que tipo de personal\_\_\_\_\_

45. ¿El conocimiento tecnológico que utiliza la empresa sólo puede ser útil para empresas que pertenezcan al mismo sector? SI ( ) NO ( )

Si su respuesta es No, ¿a que otro sector le es útil?\_\_\_\_\_

46. ¿El conocimiento tecnológico adquirido implica un esfuerzo por parte de los especialistas para compartirlo? SI ( ) NO ( )

¿Por qué? \_\_\_\_\_

47. ¿El conocimiento tecnológico adquirido se utiliza para el desarrollo de distintos productos? SI ( ) NO ( )

48. ¿La explotación del conocimiento adquirido precisa de la participación conjunta de distintos departamentos? SI ( ) NO ( )

49. ¿Cómo se encuentra definida la línea de toma de decisiones?

Participan todos aquellos que saben del tema	( )
Participan todos aquellos que son afectados por la decisión a tomar	( )
Son decisiones de los jefes de departamento y/o área	( )
Son decisiones del gerente general	( )

50. ¿Cuál ha sido la acción de la empresa, en cuanto a la introducción de innovaciones? Informe las principales características conforme al listado de abajo.

Descripción	Si	No
<b><u>Innovaciones de producto</u></b>		
1. Producto nuevo para su empresa, pero ya existente en el mercado	Si()	No()
2. Producto nuevo para el mercado nacional.	Si()	No()
3. Producto nuevo para el mercado internacional	Si()	No()
<b><u>Innovaciones de proceso</u></b>		
4. Procesos tecnológicos nuevos para su empresa, pero ya existentes en el sector	Si()	No()
5. Procesos tecnológicos nuevos para el sector de actuación	Si()	No()
<b><u>Otros tipos de innovación</u></b>		
6. Creación o mejora sustancial, desde el punto de vista tecnológico, del modo de	Si()	No()

acondicionamiento de productos (embalaje)		
7. Innovaciones en el diseño de productos	Si()	No()
<b><u>Realización de cambios organizacionales (innovaciones organizacionales)</u></b>		
8. Implementación de técnicas avanzadas de gestión	Si()	No()
9. Implementación de cambios significativos en la estructura organizacional	Si()	No()
10. Cambios significativos en los conceptos y/o prácticas de mercadotecnia	Si()	No()
11. Cambios significativas en los conceptos y/o prácticas de comercialización	Si()	No()
12. Implementación de nuevos métodos y administrativos, buscando atender normas de certificación (ISO 9000, ISO 14000, OMRI, etc.)	Si()	No()

51. Si la empresa introdujo un producto nuevo o significativamente mejorado durante los últimos años, señalar la participación de estos productos en las ventas en 2011.

Descripción	Intervalos en porcentaje (%)				
	(1-20)	(21-40)	(41-60)	(61-80)	(81-100)
Ventas internas en 2011 de nuevos productos (bienes o servicios)	()	()	()	()	()
Ventas internas en 2011 de productos (bienes o servicios) con significativos perfeccionamientos	()	()	()	()	()
Exportaciones en 2011 de nuevos productos (bienes o servicios)	()	()	()	()	()
Exportaciones en 2011 de productos (bienes o servicios) con significativos perfeccionamientos	()	()	()	()	()

52. Indique la estructura de los gastos efectuados para desarrollar las actividades de innovación del último año:

Descripción	Porcentaje (%)
Gastos con actividades de innovación sobre facturación	
Gastos con Investigación y Desarrollo sobre facturación	
Fuentes de financiamiento para las actividades de innovación:	
• Propias	



• De terceros	
• Público (Fondo PYME, etc.)	
• Privados	

53. Evalúe la importancia de la introducción de innovaciones incorporadas durante los últimos años en su empresa. Donde:

1 es baja importancia, 2 media importancia, 3 alta importancia y 0 si no fuera relevante para a su empresa.

Descripción	Grado de importancia			
1. Aumento de la productividad de la empresa	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
2. Ampliación de la gama de productos ofertados	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
3. Aumento de la calidad de los productos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
4. Permitted que la empresa mantuviese su participación en los mercados de actuación	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
5. Aumento de la participación en el mercado interno de la empresa	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
6. Aumento de la participación en el mercado externo de la empresa	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
7. Permitted que la empresa abriese nuevos mercados	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
8. Permitted la reducción de costos del trabajo	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
9. Permitted la reducción de costos de insumos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
10. Permitted la reducción del consumo de energía	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
11. Permitted cumplir con regulaciones y normas relativas a:				
A- Mercado interno	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
B- Mercado externo	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
12. Permitted reducir el impacto sobre el medio ambiente	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()

54. ¿Qué tipo de actividad innovativa desarrolló su empresa en 2011? Indique el grado de constancia dedicada a la actividad asignando. Donde:

(0) si no desarrolló, (1) si desarrolló rutinariamente, y (2) si desarrolló ocasionalmente.

Descripción	Grado de constancia		
Investigación y Desarrollo (I&D) en su empresa	0 ()	1 ()	2 ()
Adquisición externa de I&D	0 ()	1 ()	2 ()
Adquisición de máquinas y equipos que generaron mejoras tecnológicas significativas de productos/procesos o que están asociadas a los nuevos productos/procesos	0 ()	1 ()	2 ()
Adquisición de otras tecnologías (software, licencias o acuerdos de transferencia de tecnologías tales como patentes, marcas, secretos industriales)	0 ()	1 ()	2 ()
Proyecto industrial o diseño industrial asociados a productos/procesos tecnológicamente nuevos o significativamente mejorados	0 ()	1 ()	2 ()
Programa de entrenamiento orientado a la introducción de productos/procesos tecnológicamente nuevos o significativamente mejorados	0 ()	1 ()	2 ()
Programas de gestión de la calidad o de modernización organizacional, tales como: calidad total, reingeniería de procesos administrativos, desverticalización del proceso productivo, métodos de “justo a tiempo”, etc.	0 ()	1 ()	2 ()
Nuevas formas de comercialización y distribución para el mercado de productos nuevos o significativamente mejorados	0 ()	1 ()	2 ()

#### Sección 4. Vinculación

55. ¿Cuáles de los siguientes aspectos desempeñaron un papel importante como fuente de información para el aprendizaje? Indicar :

1 si es de baja importancia, 2 media importancia, 3 alta importancia y 0 si no fuera relevante. Indicar la formalización utilizando 1 para formal y 2 para informal. En cuanto a la localización, utilizar 1 cuando se localice en el estado, 2 en país, 3 en el exterior.

	Grado de importancia				Formalización		Localización		
<b>Fuentes internas</b>									
<b>Departamento de Investigación y Desarrollo</b>	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	1 ()	2 ()	1 ()	2 ()	3 ()
<b>Área de producción</b>	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	1 ()	2 ()	1 ()	2 ()	3 ()
<b>Áreas de ventas y marketing, servicios de atención al cliente</b>	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	1 ()	2 ()	1 ()	2 ()	3 ()
<b>Otros (especifique)</b>	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	1 ()	2 ()	1 ()	2 ()	3 ()

<b>Fuentes externas</b>									
<b>Inversión conjunta (<i>joint venture</i>)</b>	0 0	1 0	2 0	3 0	1 0	2 0	1 0	2 0	3 0
<b>Proveedores de insumos (equipos, materiales)</b>	0 0	1 0	2 0	3 0	1 0	2 0	1 0	2 0	3 0
<b>Clientes</b>	0 0	1 0	2 0	3 0	1 0	2 0	1 0	2 0	3 0
<b>Competidores</b>	0 0	1 0	2 0	3 0	1 0	2 0	1 0	2 0	3 0
<b>Otras empresas del Sector</b>	0 0	1 0	2 0	3 0	1 0	2 0	1 0	2 0	3 0
<b>Empresas de consultoría</b>	0 0	1 0	2 0	3 0	1 0	2 0	1 0	2 0	3 0
<b>Universidades y otros institutos de investigación</b>									
<b>Universidades</b>	0 0	1 0	2 0	3 0	1 0	2 0	1 0	2 0	3 0
<b>Institutos de Investigación</b>	0 0	1 0	2 0	3 0	1 0	2 0	1 0	2 0	3 0
<b>Centros de capacitación, de asistencia y de mantenimiento</b>	0 0	1 0	2 0	3 0	1 0	2 0	1 0	2 0	3 0
<b>Instituciones de pruebas, ensayos y certificaciones</b>	0 0	1 0	2 0	3 0	1 0	2 0	1 0	2 0	3 0
<b>Otras fuentes de información</b>									
<b>Licencias, patentes y “know-how”</b>	0 0	1 0	2 0	3 0	1 0	2 0	1 0	2 0	3 0
<b>Conferencias, Seminarios, Cursos y Publicaciones Especializadas</b>	0 0	1 0	2 0	3 0	1 0	2 0	1 0	2 0	3 0
<b>Ferias, Exhibiciones y Tiendas</b>	0 0	1 0	2 0	3 0	1 0	2 0	1 0	2 0	3 0
<b>Encuentros de Placer (Clubes, Restaurantes, etc.)</b>	0 0	1 0	2 0	3 0	1 0	2 0	1 0	2 0	3 0
<b>Asociaciones empresariales locales (inclusive consorcios de exportaciones)</b>	0 0	1 0	2 0	3 0	1 0	2 0	1 0	2 0	3 0
<b>Informaciones de red basadas en Internet o computadora</b>	0 0	1 0	2 0	3 0	1 0	2 0	1 0	2 0	3 0

56. ¿Cuáles de los siguientes agentes desempeñaron un papel importante como contrapartes, durante los últimos años? Indique:

1 si es de baja importancia, 2 media importancia, 3 alta importancia y 0 si no fuera relevante.

Indicar la formalización utilizando 1 para formal y 2 para informal.

En cuanto a la localización, utilizar 1 cuando se localice en el estado, 2 en país, 3 en el exterior.

Agentes	Importancia				Formalización		Localización		
<b>Inversión conjunta (<i>joint venture</i>)</b>	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	1 ()	2 ()	1 ()	2 ()	3 ()
<b>Proveedores de insumos (equipos, materiales, componentes y software)</b>	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	1 ()	2 ()	1 ()	2 ()	3 ()
<b>Clientes</b>	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	1 ()	2 ()	1 ()	2 ()	3 ()
<b>Competidores</b>	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	1 ()	2 ()	1 ()	2 ()	3 ()
<b>Otras empresas del sector</b>	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	1 ()	2 ()	1 ()	2 ()	3 ()
<b>Empresas de consultoría</b>	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	1 ()	2 ()	1 ()	2 ()	3 ()
<b>Universidades</b>	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	1 ()	2 ()	1 ()	2 ()	3 ()
<b>Institutos de investigación</b>	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	1 ()	2 ()	1 ()	2 ()	3 ()
<b>Centros de capacitación, de asistencia y de mantenimiento</b>	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	1 ()	2 ()	1 ()	2 ()	3 ()
<b>Instituciones de pruebas, ensayos y certificaciones</b>	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	1 ()	2 ()	1 ()	2 ()	3 ()
<b>Intermediarios</b>	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	1 ()	2 ()	1 ()	2 ()	3 ()
<b>Entidades Sindicales</b>	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	1 ()	2 ()	1 ()	2 ()	3 ()
<b>Órganos de apoyo y promoción</b>	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	1 ()	2 ()	1 ()	2 ()	3 ()
<b>Agentes financieros</b>	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	1 ()	2 ()	1 ()	2 ()	3 ()

57. ¿Cuál es la importancia de las siguientes formas de cooperación realizadas con otros agentes? Indicar:

1 si es baja importancia, 2 media importancia, 3 alta importancia y 0 si no fuera relevante.

Descripción	Grado de importancia			
1. Compra de insumos y equipos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
2. Venta conjunta de productos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
3. Desarrollo de productos y procesos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
4. Diseño y estilo de productos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
5. Capacitación de recursos humanos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
6. Obtención de financiamiento	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()

7. Reclamaciones	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
8. Participación conjunta en ferias, etc.	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
9. Otras: especificar	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()

58. Favor de listar a sus principales proveedores de bienes y/o servicios.

59. En el caso de que la empresa ya haya participado de alguna forma de cooperación con agentes locales, ¿cómo evalúa los resultados de las acciones conjuntas realizadas. Favor de indicar el grado de importancia, donde:

1 es baja importancia, 2 es media importancia y 3 es alta importancia. Coloque 0 si no fuera relevante.

Descripción	Grado de importancia			
1. Mejora en la calidad de los productos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
2. Desarrollo de nuevos productos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
3. Mejora en los procesos productivos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
4. Mejora en las condiciones de abastecimiento de los productos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
5. Mejora en la capacitación de recursos humanos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
6. Mejora en las condiciones de comercialización	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
7. Introducción de innovaciones organizacionales	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
8. Nuevas oportunidades de negocios	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
9. Promoción de nombre/marca de la empresa en el mercado nacional	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
10. Mayor inserción de la empresa en el mercado externo	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
11. Otras: especificar	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()

60. ¿Cómo evalúa su empresa la contribución local de sindicatos, asociaciones, cooperativas, en lo referente a las siguientes actividades? Donde:

1 es baja importancia, 2 es media importancia y 3 es alta importancia. Coloque 0 si no fuera relevante.

Tipo de contribución	Grado de importancia			
1. Ayuda en la definición de objetivos comunes para el arreglo productivo	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
2. Estímulo en la percepción de visiones de futuro para acción estratégica	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()

3. Disponibilidad de información sobre materias primas, equipo, asistencia técnica, consultoría, etc.	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
4. Identificación de fuentes y formas de financiamiento	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
5. Promoción de acciones cooperativas	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
6. Presentación de reclamaciones comunes	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
7. Creación de foros y ambientes para discusión	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
8. Promoción de acciones dirigidas a la capacitación tecnológica de empresas	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
9. Estímulo al desarrollo del sistema de enseñanza e investigación local	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
10. Organización de eventos técnicos y comerciales	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()

61. La empresa participa o tiene conocimiento sobre algún tipo de programa o acciones específicas para el segmento donde actúa, promovido por los diferentes ámbitos de gobierno y/o instituciones abajo enlistadas:

Institución/esfera gubernamental	No tiene conocimiento	Conoce, pero no participa	Conoce y participa	Especificar cuáles
1. Gobierno federal	()	()	()	
2. Gobierno estatal	()	()	()	
3. Gobierno local/municipal	()	()	()	
4. Otras Instituciones	()	()	()	

62. ¿Cuál es su evaluación de los programas o acciones específicas para el segmento donde actúa, promovidas por los diferentes ámbitos de gobierno y/o instituciones abajo enlistadas?

Institución/esfera gubernamental	1. Evaluación positiva	2. Evaluación negativa	3. Sin elementos para evaluar
1. Gobierno federal	()	()	()
2. Gobierno estatal	()	()	()
3. Gobierno local/municipal	()	()	()
4. Otras Instituciones	()	()	()

63. ¿Cuáles políticas públicas podrían contribuir para aumentar la eficiencia competitiva de las empresas del arreglo? Donde: 1 es baja importancia, 2 es media importancia y 3 es alta importancia. Coloque 0 si no fuera relevante para su empresa.

Acciones de Política	Grado de importancia			
1. Programas de capacitación profesional y entrenamiento técnico	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
2. Mejoras en la educación básica	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
3. Programas de apoyo a consultoría técnica	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
4. Estímulos a la oferta de servicios tecnológicos	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
5. Programas de acceso a la información (producción, tecnología...)	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
6. Líneas de crédito y otras formas de financiamiento	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
7. Incentivos fiscales	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
8. Políticas de otorgamiento de avales o garantías	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
9. Programas de estímulo a la inversión (capital de riesgo)	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
10. Otras (especifique):	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()

64. Indique los principales obstáculos que limitan el acceso de la empresa a las fuentes externas de financiamiento.

Limitaciones	Grado de importancia			
1. Inexistencia de líneas de crédito adecuadas a las necesidades de la empresa	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
2. Dificultades burocráticas para utilizar las fuentes de financiamiento existentes	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
3. Exigencia de aval/garantías por parte de las instituciones de financiamiento	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()
4. Trabas fiscales que impiden el acceso a las fuentes oficiales de financiamiento	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
5. Otras. Especifique	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )